



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

SETOR DE CIÊNCIAS HUMANAS LETRAS E ARTES

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESIGN

Marcia Maria Alves

Design de animações educacionais:

Recomendações de conteúdo, apresentação gráfica e motivação para aprendizagem

Curitiba

2012

Marcia Maria Alves

Design de animações educacionais:

Recomendações de conteúdo, apresentação gráfica e motivação para aprendizagem

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Design da Universidade Federal do Paraná como requisito para obtenção do título de mestre em Design, na área de concentração Design Gráfico e de Produto.

Orientação: Prof^o. Dr. André L. Battaiola e co-orientação da Prof^a. Dr. Carla G. Spinillo.

Curitiba
2012



Catálogo na Publicação
Aline Brugnari Juvenêncio – CRB 9ª/1504
Biblioteca de Ciências Humanas e Educação - UFPR

Alves, Marcia Maria

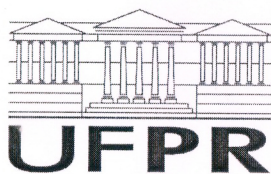
Design de animações educacionais: recomendações de conteúdo, apresentação gráfica e motivação para aprendizagem / Marcia Maria Alves. – Curitiba, 2012.
240 f.

Orientador: Prof. Dr. André L. Battaiola

Dissertação (Mestrado em Design) – Setor de Ciências Humanas, Letras e Artes, Universidade Federal do Paraná.

1. Tecnologia educacional. 2. Animação – Design. 3. Animação na educação. I. Título.

CDD 745.2



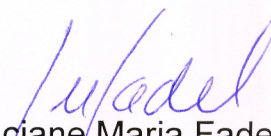
Universidade Federal do Paraná
Setor de Ciências Humanas Letras e Artes
Departamento de Design
Programa de Pós Graduação em Design | PPGDesign

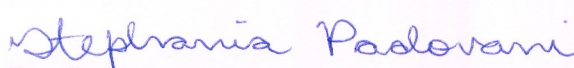
TERMO DE APROVAÇÃO

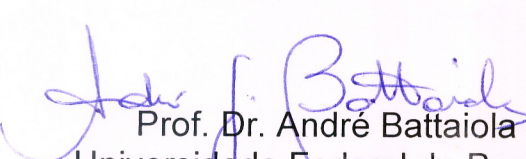
Márcia Maria Alves

“Design de Animações Educacionais: recomendações de conteúdo, apresentação gráfica e motivação para aprendizagem”

Dissertação aprovada como requisito parcial à obtenção de grau de Mestre em Design, no Programa de Pós-Graduação em Design, Setor de Ciências Humanas, Letras e Artes da Universidade Federal do Paraná.


Prof^a. Dr^a. Luciane Maria Fadel
UFSC
Examinador externo


Prof^a. Dr^a. Stephania Padovani
Universidade Federal do Paraná
Examinador interno


Prof. Dr. André Battaiola
Universidade Federal do Paraná
Presidente e examinador interno

Tudo é relativo.
Design é relação.
Paul Rand.



AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por ter tido oportunidade, saúde e pessoas que me auxiliaram a realizar essa pesquisa.

Agradeço pelo apoio incondicional e constante dado pela minha família, meus pais e irmãos, para a realização desse projeto.

Agradeço aos meus orientadores: ao Professor Dr. André Luiz Battaiola e a Professora Dr^a. Carla G. Spinillo, pela ajuda, pela liberdade proporcionada para questionamentos e pelas horas dispensadas com minhas infinitas dúvidas.

Obrigada a todos os professores que contribuíram para a realização deste trabalho: Prof^a. Luciane Fadel, Prof^a. Stephania Padovani, Prof^a. Carol Calomeno, Prof^o. Marconi Bezerra, Prof^o. Eziquiel Menta, Prof^a. Lynn Alves, Prof^a. Gláucia Brito, Prof^a. Mônica Moura e a todos os professores do Departamento de Design da UFPR.

Aos profissionais e amigos que também auxiliaram no projeto: Gerson Miguel, Alex Paiva, Thiago Brayner, Fábio Belém, Kátia Ethiene, Caio Manuel Nocko, Edynei Ricardo Cavichioli, Áurea Landi, Ricardo Laranja Quadros, Will Stopinski, Eguimara Branco, Professoras Elizeth e Josana e a todos que colaboraram.

Agradeço aos amigos das turmas do mestrado 2010/2011.

Agradeço ao financiamento da Bolsa Capes/REUNI, que possibilitou uma melhor realização para essa pesquisa.

Muito obrigada!



RESUMO

Esta dissertação tem como objetivo principal a proposição de recomendações para o design de animações educacionais com base na literatura da área e nas expectativas de seus *stakeholders*. As recomendações aqui propostas foram baseadas no fato da animação ter que atender a diferentes públicos (professores e alunos) e agregar diferentes objetivos (ensinar, ilustrar, facilitar o aprendizado, motivar e transmitir uma informação). Este estudo inicia com um levantamento teórico sobre a linguagem da animação e foca em 3 âmbitos (do conteúdo, de apresentação gráfica e de motivação para aprendizagem) que são analisados para o design da animação educacional. Após o levantamento teórico são adicionadas consultas realizadas com os próprios *stakeholders* acerca da produção das animações. O objetivo dessas consultas foi de conciliar expectativas e objetivos de alunos, professores e designers para melhor projetar as animações enquanto objetos de aprendizagem. Os métodos utilizados são de base descritiva, qualitativa e aplicada. Entrevistas, questionários, *focus group* e medidas de opinião são os procedimentos adotados para coleta de dados junto aos *stakeholders*. A pesquisa foi concluída com um conjunto de recomendações para auxiliar o designer na construção de animações que trabalham conteúdos voltados para a aprendizagem, com uma carga visual coerente e elaborados para motivar e atender as necessidades de professores e aprendizes. As recomendações abordam situações que são propícias à confecção de uma animação, motivos de conversão de um conteúdo escolar em animação e formas de como realizar essa conversão, assim como, vários elementos que podem ser levados em conta na criação da apresentação gráfica de um conteúdo animado.

Palavras-chave: Design. Animação. Design para educação. Animação educacional.



ABSTRACT

This dissertation's main objective is to propose recommendations for the design of educational animations based on the literature area and expectations of its stakeholders. The recommendations proposed here are based on the fact of the animation have to answer to different audiences (teachers and students) and include different goals (teach, illustrate, facilitate learning, motivate and convey information). This study begins with a theoretical survey on the language of animation and focuses on three areas (content, presentation graphics and motivation for learning) that are analyzed for the design of educational entertainment. After the theoretical survey are added consultations with stakeholders about their own production of animations. The purpose of these consultations was to reconcile expectations and goals of students, teachers and designers to better design the animations as learning objects. The methods used are based on descriptive, qualitative and applied. Interviews, questionnaires, focus groups and measures of opinion are the procedures adopted for data collection with stakeholders. The research was completed with a set of recommendations to assist the designers in building animations that work focused content for learning, with a load visual coherent and well-designed to motivate and meet the needs of teachers and learners. The recommendations address situations that are conducive to making an animation, reasons for conversion of a school material in animation and ways of how to accomplish this conversion, as well as several elements that can be taken into account in the creation of a graphical display of animated content.

Keywords: Design. Animation. Design for education. Educational animation.



LISTA DE DIAGRAMAS

Diagrama 1: Resumo dos métodos empregados.	22
Diagrama 2: Mapa para busca do referencial teórico.	23
Diagrama 3: Atores envolvidos no processo.	24
Diagrama 4: Fases da pesquisa.	25
Diagrama 5: Corpo teórico do Capítulo 3.	26
Diagrama 6: Resumo da pesquisa.	27
Diagrama 7: Processos possíveis de design de animações com inserção das variáveis.	57
Diagrama 8: Preocupações do Design educacional.	58
Diagrama 9: Divisão teórica do capítulo 3.	60
Diagrama 10: Principais assuntos abordados na construção do conteúdo.	61
Diagrama 11: Principais assuntos abordados no tópico.	75
Diagrama 12: Taxonomia de Malone e Lepper (1980), (1987).	81
Diagrama 13: Variáveis de apresentação gráfica e abordagens adotadas.	88
Diagrama 14: Comunicação estética no Design, conforme Löbach (2001).	103
Diagrama 15: Comunicação estética, adaptado de Bense (1971).	104
Diagrama 16: Comparação das categorias sintáticas de construção visual de animações.	107
Diagrama 17: Resumo das ações realizadas.	112
Diagrama 18: Semelhanças e recomendações – quando converter um conteúdo em animação?	169
Diagrama 19: Semelhanças e recomendações – por que converter um conteúdo em animação?	170
Diagrama 20: Síntese teórica – Como converter um conteúdo em animação.	171
Diagrama 21: intersecções de recomendações de conteúdo.	172
Diagrama 22: Elementos de Motivação – teoria e consulta.	173
Diagrama 23: Como animar – relações entre teoria e consultas.	175
Diagrama 24: Quadros e tópicos das recomendações.	187
Diagrama 25: Exemplo de uso das recomendações.	195



LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Comparação estático x dinâmico.	46
Tabela 2: Processo de produção de Laybourne.	52
Tabela 3: Modelo de produção da Pixar.	54
Tabela 4: Princípios para atingir os parâmetros pedagógicos do MEC por meio dos princípios de Mayer.	73
Tabela 5: Compatibilidades entre taxonomia de Malone e Lepper (1980/87) e teoria do fluxo (CSIKSZENTMIHALYI, 1990).	84
Tabela 6: Método de conversão gráfica de Jacques Bertin	90
Tabela 7: Comparação de elementos sintáticos estáticos e dinâmicos.	96
Tabela 8: Delimitação do público.	114
Tabela 9: Confeção de questionário <i>on line</i>	115
Tabela 10: Montagem da entrevista com professores autores.	116
Tabela 11: Delimitação do público – entrevistas designers.	139
Tabela 12: Montagem questionário para designers.	139
Tabela 13: Questionário – Animação 1.	152
Tabela 14: Questionário animação 2.	153
Tabela 15: Questionário 3.	153

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Brinquedos ópticos: (1) Taumatroscópio, (2) o Fenaquistoscópio, (3) o Zootroscópio, (4) o Praxinoscópio e (5) o Flip book.	32
Figura 2: Primeiros desenhos animados.	34
Figura 3: Hierarquia das necessidades de Maslow. FONTE: MINICUCCI [1995]	77
Figura 4: Variáveis gráficas de Bertin.	91
Figura 5: Variáveis (reduzidas) de MacGill e Cleveland.	92
Figura 6: Modelo de Mijksenaar, com base em Bertin.	93
Figura 7: Animação 1 – Canal Futura < http://vimeo.com/15515239 >	151



LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Desafio e habilidades propostos pela Teoria do Fluxo.	80
Gráfico 2: Titulação dos professores usuários.	118
Gráfico 3: Faixa etária dos professores usuários.	118
Gráfico 4: Em que disciplinas atuam os entrevistados.	119
Gráfico 5: Níveis de ensino exercidos pelos professores.	119
Gráfico 6: Tempo de docência.	119
Gráfico 7: Distribuição dos entrevistados nas redes públicas e privadas de ensino.	120
Gráfico 8: Recursos presentes na aula dos professores.	120
Gráfico 9: Posição da escola frente aos recursos.	121
Gráfico 10: Já usou animações em sala de aula?	121
Gráfico 11: Quando utilizar a animação em sala de aula.	123
Gráfico 12: Motivos para o uso da animação.	124
Gráfico 13: Onde as animações foram assistidas.	124
Gráfico 14: Equipamentos utilizados para apresentação da animação.	125
Gráfico 15: Resumo do perfil dos professores entrevistados.	128
Gráfico 16: Resumo do uso de formas de uso das animações.	129
Gráfico 17: Preferências dos alunos – análise de repertório visual.	156
Gráfico 18: Elementos preferidos da animação.	157
Gráfico 19: Elementos necessários para melhorar o aprendizado e a diversão.	158
Gráfico 20 : Avaliação da animação 1.	159
Gráfico 21: Sensações à animação 1.	160
Gráfico 22: Avaliação animação 2.	161
Gráfico 23: Sensações – Animação 2.	162
Gráfico 24: Síntese, perfil dos alunos e animações.	164



LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Objetivos específicos, métodos e localização de resultados.	22
Quadro 2: Agrupamento de itens semelhantes.	48
Quadro 3: Situações, motivos e formas para geração de animações educacionais.	49
Quadro 4: Comparação dos processos de produção de animações.	54
Quadro 5: Possível forma de design de animações.	61
Quadro 6: Critérios do MEC e possíveis responsáveis pelo seu atendimento.	71
Quadro 7: Síntese do tópico de variáveis do conteúdo.	75
Quadro 8: Síntese de elementos de motivação para o aprendiz.	86
Quadro 9: Comparação inicial de modelos de análise gráfica.	95
Quadro 10: Síntese de elementos de para composição gráfica.	108
Quadro 11: Síntese teórica das respostas aos questionamentos iniciais da busca por requisitos.	111
Quadro 12: Resumo dos critérios encontrados na entrevista <i>on-line</i>	129
Quadro 13: Síntese das respostas às entrevistas com autores e desenvolvedores de animações.	137
Quadro 14: Síntese de recomendações levantadas com desenvolvedores.	138
Quadro 15: Síntese de critérios propostos pelos designers e animadores.	148
Quadro 16: Síntese de elementos para a composição gráfica elencados pelo aprendiz.	165
Quadro 17: Proposta final de situações e motivos para a conversão de conteúdos em animação.	188
Quadro 18: Recomendações de estruturação de processo de Design.	189
Quadro 19: Recomendações de estruturação do conteúdo.	190
Quadro 20: Recomendações de elementos de motivação para aprendizagem.	191
Quadro 21: Recomendações para apresentação gráfica.	192



SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	14
1.1. DELIMITAÇÃO DO ESCOPO.....	18
1.2. PROBLEMA.....	18
1.3. OBJETIVO GERAL	18
1.3.1. <i>Objetivos específicos</i>	19
1.4. JUSTIFICATIVA.....	19
1.5. VISÃO GERAL DO MÉTODO UTILIZADO.....	21
1.5.1. <i>Fases da pesquisa</i>	23
1.6. ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO	26
2. ANIMAÇÃO – CONCEITO, LINGUAGEM, ESTÉTICA E POTENCIAL PEDAGÓGICO	28
2.1. CONCEITO E BREVE HISTÓRICO	28
2.2. PRINCÍPIOS, LINGUAGEM E ESTÉTICA DA ANIMAÇÃO	34
2.3. A ANIMAÇÃO ENQUANTO RECURSO EDUCACIONAL	37
2.3.1. <i>Potencial pedagógico da animação</i>	41
2.4. SÍNTESE DO CAPÍTULO	46
3. DESIGN DE ANIMAÇÕES PARA EDUCAÇÃO	50
3.1. DESIGN DE ANIMAÇÕES EDUCACIONAIS.....	50
3.1.1. <i>Processo de design – levantamento de recomendações</i>	59
3.2. VARIÁVEIS DO CONTEÚDO – QUANDO, POR QUE E O QUE CONVERTER EM ANIMAÇÃO?.....	61
3.2.1. <i>Variáveis pedagógicas – parâmetros do MEC</i>	67
3.2.2. <i>Variáveis de conteúdo – possíveis implicações no design de animações</i>	70
3.3. VARIÁVEIS DE MOTIVAÇÃO PARA APRENDIZAGEM – PARA QUÊ CONVERTER UM CONTEÚDO EM ANIMAÇÃO?	75
3.3.1. <i>Motivação para aprendizagem</i>	78
3.3.2. <i>Teoria do fluxo e Taxonomia de Malone e Lepper</i>	79
3.3.3. <i>Comparação das teorias e implicações no design de animações</i>	83
3.4. VARIÁVEIS DE APRESENTAÇÃO GRÁFICA – O QUE E COMO CONVERTER UM CONTEÚDO?.....	87
3.4.1. <i>Apresentação visual – do estático para o animado</i>	88
3.4.2. <i>A questão estética – conceito e implicações no design</i>	100
3.4.3. <i>Junção das teorias e possíveis critérios para apresentação gráfica de uma animação</i>	106
3.5. SÍNTESE DO CAPÍTULO.....	108
4. CONSULTA AOS STAKEHOLDERS.....	112
4.1. CONSULTA 1 – QUESTIONÁRIO E ENTREVISTA COM PROFESSORES	113
4.1.1. <i>Questionário on line – procedimentos, análise e resultados</i>	117
4.1.2. <i>Discussão dos dados encontrados com os professores usuários</i>	127
4.1.3. <i>Respostas das entrevistas com pedagogos e desenvolvedores de conteúdo</i>	130
4.1.4. <i>Discussão dos dados encontrados com os professores autores</i>	134
4.2. CONSULTA 2 – ENTREVISTA E GRUPO FOCAL COM DESIGNERS E ANIMADORES	138
4.2.1. <i>Resultados das entrevistas com designers e animadores</i>	140
4.2.2. <i>Discussão dos dados do estudo com designers e animadores</i>	146
4.3. CONSULTA 3 – PERFIL E OPINIÃO SOBRE AS MOTIVAÇÕES DOS ALUNOS	148
4.3.1. <i>Resultados dos questionários com os alunos</i>	155
4.3.2. <i>Discussão dos resultados com os alunos</i>	163
4.4. SÍNTESE DAS CONSULTAS COM OS STAKEHOLDERS	165
5. DISCUSSÃO GERAL DE DADOS E PROPOSTA DAS RECOMENDAÇÕES.....	167



5.1. DISCUSSÃO E FORMAÇÃO DAS RECOMENDAÇÕES	167
5.2. COMPILAÇÃO E DEFINIÇÃO DE RECOMENDAÇÕES	177
5.3. ANÁLISE CRÍTICA DA PROPOSTA	184
5.3.1. <i>Análise crítica – grupo focado: procedimentos, protocolos e resultados</i>	184
5.4. PROPOSTA FINAL DE RECOMENDAÇÕES	186
6. CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS	196
6.1. DIFICULDADES E PONTOS POSITIVOS	198
6.2. CONSIDERAÇÕES FINAIS	199
7. REFERÊNCIAS	201
8. ANEXOS	208



1. INTRODUÇÃO

Os meios de comunicação e as novas tecnologias estão revolucionando a forma com que nos relacionamos com o mundo e com as pessoas. A internet e a televisão vigoram como as maiores fontes de informação e entretenimento na sociedade atual.

Por meio de aparelhos, vemos o mundo representado por imagens capazes de lidar com estímulos visuais, sonoros, estáticos e dinâmicos (SANTAELLA, 2003), que atraem nossa atenção influenciando, principalmente, a formação e o repertório da população mais jovem.

O sistema educacional ou a educação formal enquanto produtora e reprodutora cultural sofrem influências desses meios de comunicação, tendo que se apropriar dessas tecnologias a fim de melhor se inserir no contexto social.

Conforme Cortella (2009) uma crise há muito tempo anunciada se faz presente na educação pública e privada. Esta crise, por assim dizer, tem como parte de suas origens as contínuas mudanças culturais, pedagógicas, tecnológicas e industriais que vêm abalando estruturas tradicionais de ensino e alargando as fronteiras da educação.

Uma possível consequência dessa crise, conforme Boruchovitch et al. (2010), pode ser constatada na falta de interesse dos alunos nos conteúdos ministrados nas salas de aula e de motivação para aprendizagem. Essa desmotivação, que é a cada dia mais perceptível por professores e alunos, para esses autores, pode indicar a necessidade de mudanças na maneira de ensinar, de lidar com os conteúdos e recursos e consequentemente de aprender.

Diante da situação exposta o ensino formal têm se modificado para se adaptar e introduzir as tecnologias dentro da sala de aula a fim de integrá-las ao dia-a-dia dos alunos. Uma das portas de entrada dessas novas técnicas e tecnologias na escola são os recursos educacionais. Como recurso educacional, didático ou de aprendizagem pode-se englobar os mais variados materiais, tais como livros, revistas, jornais, animações, brinquedos, jogos, *softwares*, *sites* e meios de comunicação como a televisão, o cinema, os computadores e a Internet (SANT'ANNA e SANT'ANNA, 2004).

Para atender essa nova demanda torna-se necessária a geração de projetos pedagógicos e materiais de apoio que envolvam essas ferramentas, objetivando



seu melhor aproveitamento enquanto mediadores e motivadores do aprendizado.

Conforme Cortella (2009) a educação pode se dar em todos os lugares, por isso pode-se considerar os meios de comunicação e as tecnologias, assim como os programas provenientes desses meios (filmes, seriados, animações, desenhos animados e etc.) como recursos didáticos. Com a vantagem de se aproveitar do interesse que o próprio meio causa nos alunos para gerar conhecimentos e motivar a aprendizagem.

Uma das mais atrativas possibilidades que o uso do computador oferece para o professor é o uso de recursos de computação gráfica, como, por exemplo, a geração de conteúdos animados ou animações.

A animação tem sua origem nos tempos mais remotos e primitivos, no entanto, o mais próximo do que hoje se considera animação pode ter surgido por volta de 1790, com experimentos que envolviam a representação de movimento (BARBOSA JÚNIOR, 2005; WILLIAMS, 2009).

As técnicas de animação vêm caminhando através da história juntamente com o desenvolvimento tecnológico, sendo este o responsável pela sua popularização e aprimoramento.

Atualmente o uso de animações no ensino pode ser encontrado no âmbito instrucional, com as simulações de atividades de montagem de peças e de treinamentos, sendo muito popular na Internet. Animações são usadas para explicar conceitos, simular fatos, narrar acontecimentos, demonstrar atividades que envolvam movimento, ação, tempo e facilitar a compreensão de fatos complexos (AINSWORTH, 2008).

A possibilidade do uso de animações em educação vem fazendo com que muitas ilustrações, diagramas, esquemas e conteúdos visuais que constavam nos livros didáticos impressos migrem para o computador. Essa migração ocorre com várias finalidades, como por exemplo: melhor representar o conteúdo, facilitar o aprendizado, chamar a atenção do aluno, tornar o conteúdo relevante e prazeroso, fazer uso de um estímulo diferente, mostrar as possibilidades de aprendizado em outros suportes e etc., ou ainda, apenas como uma forma de “embelezamento dos conteúdos” (BORUCHOVITCH et al., 2010).

Em alguns casos, por desconhecimento das possibilidades que o novo meio oferece a representação criada para o computador pode se tornar redundante e a transposição do estático para o animado pode vir a ser apenas uma digitalização do material impresso. Essa situação pode empobrecer o material e proporcionar um uso questionável do recurso, além de ir contra todos os objetivos citados anteriormente para o uso de um conteúdo animado.

Conforme Novaes (*in* FABIARZ et al., 2008) os projetos chamados transmidiáticos, ou seja, aqueles que se utilizam de múltiplos suportes como veículo de apresentação da informação, devem proporcionar experiências singulares em torno de uma história ou da informação. Ainda conforme esse autor, “cada mídia contribui com informações estéticas, formais e narrativas, que criam “compreensão adicional” sem serem redundantes”.



Nessa perspectiva, para cada suporte o mesmo conteúdo deveria apresentar uma composição diferenciada se valendo das especificidades de cada meio utilizado.

Por isso o design de animações educacionais não deveria ser visto apenas como uma transferência da representação estática para a tela do computador, mas sim, como uma reestruturação de conteúdo para uma nova linguagem. A informação teria a sua disposição, além das variáveis de representação já utilizadas em meios estáticos, todas as possibilidades e variáveis da linguagem, dos princípios e das técnicas de animação.

Essa conversão do meio estático para o dinâmico geralmente cabe aos desenvolvedores (aos designers ou aos animadores), que realizam as operações conforme seus conhecimentos e sua análise do tipo de conteúdo/atividade a ser representado na animação. Essa análise quase sempre é subjetiva, intuitiva e pautada principalmente na melhor forma, do ponto de vista da informação ou do designer, de apresentação do conteúdo para o professor.

Porém, em uma situação informacional e, assim como sugere Spinillo (2000), para a confecção de materiais instrucionais o designer deve levar em consideração, além das necessidades de representação da informação, as necessidades informacionais dos usuários. Partindo desse conceito ficam as questões: quais são as necessidades dos usuários? Quem são os usuários que devem ser atendidos, professores ou aprendizes? Quando se pode transformar um conteúdo em uma animação? Para quê se precisa de um conteúdo animado e quais variáveis devem ser levadas em conta na hora da construção deste objeto?

Nestes questionamentos se situa o propósito dessa dissertação, que pretende aprimorar o processo de design desses produtos e orientar o trabalho do designer na construção de animações para a educação. Para isso pesquisou-se quando e por que um conteúdo é convertido em animação, como e o quê pode ser transformado e para quê realizar esse processo. Por meio de uma compilação de dados procurou-se propor recomendações para nortear o trabalho do designer e tornar suas ações mais conscientes e fundamentadas quanto à elaboração de materiais destinados ao ensino.

Para a realização dessa análise de maneira mais restrita e focada foi feita uma primeira escolha acerca de como levantar essas recomendações. Como a intenção é direcionar a animação aos seus usuários, optou-se por uma pesquisa mais avançada com os *stakeholders* envolvidos no processo. Considerou-se que, a teoria e o uso prático devem ser levados em conta no momento de geração conceitual do material. Essa escolha foi feita por considerar, também, que o processo de produção de animações voltadas para a educação, pode ser subjetivo ou intuitivo e pode possuir diferentes propósitos e concepções conforme o ponto de vista de cada envolvido. Porém, apesar das diferenças de conteúdo e propósitos, as animações podem apresentar elementos comuns em sua construção. Todas elas tem uma sequência de ações, apresentam elementos gráficos compositivos e refletem um objetivo que vai nortear sua construção.

Ao se analisar as funções do produto animação e os *stakeholders* envolvidos no processo de confecção de uma animação podem-se perceber três atores



fundamentais: o professor, o designer/animador e o aprendiz, juntamente com três diferentes ângulos de visão de uma mesma informação: a informação a ser transmitida, a imagem a ser representada e o aprendiz a ser alcançado.

Seguindo por essa linha tem-se, também, três conjuntos de variáveis que podem ser estudadas a fim de gerar recomendações para a confecção de animações educacionais: variáveis do conteúdo (questões pedagógicas e funcionais de aprendizado); variáveis de motivação para aprendizagem (relativas ao receptor da informação visual) e, por fim, variáveis de apresentação gráfica (que envolvem a configuração gráfica e a composição da representação visual da mensagem). Esse recorte privilegiou a apresentação visual do material e elementos que poderiam interferir diretamente nessa composição (variáveis de conteúdo e de motivação do aprendiz), sabe-se que existem ainda outras variáveis envolvidas na construção de animações, tais como, a narrativa e o som que não são aqui abordadas, pelo limite de tempo e pela amplitude que uma pesquisa como essa poderia tomar.

As variáveis do conteúdo se inserem no âmbito educacional e a animação nessa perspectiva atua como recurso de aprendizado. Conforme Sant'anna e Sant'anna, (2004, p. 19) as animações seriam “estimuladores e reforçadores” do conteúdo trabalhado pelo professor tendo a missão de apresentar a informação correta conforme a linha pedagógica e o tipo de conteúdo adotado. Para isso pode-se levar em consideração as intenções da atividade (e. g. ZABALA, 1998), as possibilidades cognitivas de aprendizagem (MAYER, 2007), e as questões legais com os parâmetros do Ministério da Educação (MEC).

As variáveis relativas à motivação do aprendiz abordaram elementos que pudessem auxiliar na chamada crise da educação atual. Por motivação entende-se como predisposição ao envolvimento e ação frente às situações de aprendizagem. Essas situações são aqui proporcionadas pela inserção de parâmetros de motivação intrínseca advindos das teorias de motivação dos jogos de Malone (1980) e Malone et Lepper (1987), juntamente com as categorias elencadas pela teoria do fluxo de Mihaly Csikszentmihalyi (1990).

Conforme Boruchovitch (2010), a educação só se dá na medida em que o aluno estiver envolvido na atividade, sendo que, essa deve ser estimulante e motivadora. Dentro de um sistema de informação pode-se adotar as variáveis relativas à motivação intrínseca a fim de suprir essa necessidade dos alunos e juntar a educação ao entretenimento.

A apresentação gráfica, ao encargo geralmente do designer ou do animador, visa transmitir a informação da maneira adequada e proporcionar o entendimento rápido e claro do assunto tratado. Dentro de um processo de design, como previsto por Löbach (2001), o projeto tende a atender as necessidades e aspirações do usuário/aprendiz, portanto, englobando fatores advindos não somente do atendimento da função prática, mas das expectativas emocionais e cognitivas de seus receptores, se valendo de fatores estéticos e simbólicos. Para isso se apoia nos conceitos de expressividade, eficiência gráfica e estética.

Entende-se, neste estudo, como expressividade gráfica a determinação de representações gráficas capazes de transmitir uma informação codificando e



estabelecendo padrões adequados para a representação do conteúdo de forma integral e clara. Já por eficiência gráfica podemos considerar como sendo a capacidade da linguagem gráfica em ser percebida e entendida pelo observador, incorporando aspectos de subjetividade e intuição (MACKINLAY, 1986).

Quanto à estética, pode ser aqui compreendida como percepção sensorial, como comunicação estética geradora de símbolos e códigos (LÖBACH, 2001). Ela explora a percepção do usuário/aprendiz quanto à forma de representação da informação.

Procurou-se, então, levantar recomendações e/ou critérios capazes de auxiliar no design de animações educacionais que lidem com as variáveis da informação e as expectativas e interesses dos *stakeholders*. Para isso recorreu-se à literatura da área juntamente com uma pesquisa de campo com a finalidade de verificar o processo real de design e os motivos de se utilizar esse recurso.

Por meio de questões tais como: Quando? Por quê? O quê? Como? De que forma? E para quê converter um conteúdo em animação? Juntamente com um estudo dos *stakeholders* e das variáveis envolvidas no processo, chegou-se a um conjunto de recomendações para auxiliar e gerar reflexão na hora da construção de animações educacionais.

1.1. DELIMITAÇÃO DO ESCOPO

O objeto de estudo desta dissertação é a animação com fins educacionais, mais especificamente, propõe recomendações iniciais e básicas para o processo de design dessas animações. Leva em conta aspectos da informação, do conteúdo e de motivação para aprendizagem. O resultado deste trabalho é direcionado aos designers, mas, o produto animação tem como usuários diretos os alunos do ensino médio de escolas públicas e privadas e como usuários indiretos os professores atuantes nestes níveis.

1.2. PROBLEMA

O problema dessa dissertação se resume a:

Como converter um conteúdo escolar em uma animação educacional que cumpra sua função informacional e seja motivadora para a aprendizagem?

1.3. OBJETIVO GERAL

Esta dissertação tem como objetivo principal:

Propor recomendações para orientar e auxiliar a conversão de conteúdos escolares em animações, considerando a transmissão da informação, a motivação do aprendiz e os elementos de apresentação gráfica.



1.3.1 Objetivos específicos

1. Investigar na literatura quando um conteúdo é convertido em animação, por que motivo, o quê é transformado, como é transformado e para quê fazer essa transformação;
2. Selecionar na literatura critérios de conteúdo, de expressividade e eficiência gráfica, estética e motivação que possam ser utilizados na transposição do conteúdo estático para o animado;
3. Verificar junto aos desenvolvedores (designers e autores) como é o atual processo de design de uma animação educacional;
4. Verificar junto aos professores (usuários) quando, porque e como eles usam as animações em sala de aula e o que esperam desse recurso;
5. Verificar junto aos alunos o reconhecimento dos elementos de motivação sugeridos pela literatura para esse tipo de recurso;
6. Elaborar um conjunto de recomendações para facilitar a construção de animações levando em conta os critérios selecionados no estudo teórico e de campo;
7. Verificar junto aos desenvolvedores (de conteúdo e designers) a possibilidade de aplicação das recomendações levantadas.

1.4. JUSTIFICATIVA

A importância dos recursos educacionais e de sua participação no processo de educação se acentua a cada dia. O conteúdo verbal vem sendo complementado com outras opções de representação que se pautam principalmente em bases visuais e no uso de diferentes suportes. De acordo com Dondis (2000, p. 227-231), o uso da linguagem visual proporciona um maior envolvimento do aluno no processo de aprendizagem, despertando maior interesse pelo conteúdo apresentado.

Quanto ao professor o uso dessas novas tecnologias traz a ele a possibilidade de desenvolver um material condizente com a realidade atual dos alunos, capacitando-o para o estudo, o entendimento e a reflexão das diferentes linguagens contemporâneas.

Conforme Norman (2008, p. 236), existe uma distância de interesses entre professores e alunos. Ao enunciar que “a preleção e livros didáticos são as maneiras mais fáceis de ensinar do ponto de vista do professor” e não do aluno, ele expõe que o atual desenho das práticas educativas privilegia apenas a transmissão de conhecimentos e não o real aprendizado.

Norman ressalta que “o aprendizado mais positivo tem lugar quando estudantes bem motivados se entusiasmam por um tópico e se esforçam para compreender seus conceitos, aprendendo a aplicá-los a questões pelas quais se interessam” (2008, p. 236).

Por essas razões o uso variado de recursos pode contribuir para essa ação autônoma do aluno, modificando a maneira como se configura a educação e o



aprendizado. Ainda conforme Norman (2008, p. 236) “eles (os alunos, (grifo da autora)), precisam estar emocionalmente envolvidos, ser atraídos pelo entusiasmo da matéria. É por isso que exemplos, diagramas e ilustrações, vídeos e ilustrações com animação são tão eficazes”, com isso, o autor julga a eficácia no processo de educação como aquilo que pode se tornar relevante para a vida do aluno e que ele próprio seja capaz de perceber essa relevância.

Ao propor um estudo do design de materiais didáticos que preze pelo cumprimento de suas funcionalidades no aprendizado e que também leve em conta os interesses dos seus usuários, o intuito foi de auxiliar professores e alunos no processo de aprendizagem atraindo a atenção e ampliando o interesse nas aulas.

A partir do problema exposto, foi proposto um trabalho que compartilhasse a literatura com os objetivos das pessoas reais envolvidas no processo.

Para isso pensou-se na configuração de um processo de design que pudesse abarcar todos esses dados e atender a todos os âmbitos envolvidos na confecção de uma animação direcionada à educação. Conforme Taylor (2000 *in* PREECE ET AL, 2005), uma das principais causas de erros em projetos na área de sistemas de informática acontece na primeira fase ou na definição de objetivos e requisitos para a especificação e conceituação do projeto. Isso ocorreria por não apresentar objetivos claros e requisitos consistentes para a construção do produto. Esse dilema se repete muitas vezes na prática do design (dados que foram constatados nas entrevistas com os designers realizadas para esta dissertação, ver anexos).

Para evitar erros e buscar informações relevantes à prática do designer é que se justifica a busca de recomendações de abordagem teórico/prática para a fase inicial do processo. Ao definir objetivos metas e estratégias já utilizadas, seja pela literatura ou pelos envolvidos no processo, procurou-se minimizar erros, atender as expectativas de todos os envolvidos e ampliar o leque de informações e ações possíveis do designer na hora da confecção de uma animação educacional.

Existem algumas demandas para este estudo que podem ser divididas em três principais âmbitos: social, acadêmico e prático.

Primeiramente podemos abordar a questão social. O uso de conteúdos animados tem se expandido enquanto forma de comunicação, divulgação cultural e entretenimento. Portanto, o entendimento de seus mecanismos e de seu potencial, como comunicador e como linguagem, se faz necessário não somente pela perspectiva econômica mas como meio de informação e cultura.

Ainda na questão social, temos a contribuição para a educação onde a animação pode servir como facilitadora e capacitadora (Schnotz e Rasch *in* LOWE e SCHNOTZ, 2008) da transmissão de conteúdos e, ainda, como estímulo e motivação para um ensino em crise. Nesse nível, esse estudo se justifica pela carência de materiais motivadores e estimuladores de aprendizagem, assim como de materiais que façam uso adequado dos conteúdos audiovisuais de modo a serem atrativos e focados nas necessidades de professores e aprendizes.

No âmbito acadêmico, esta dissertação buscou atender a uma demanda de estudos em design e de metodologias na área, pois, se detectou uma carência de



pesquisas sobre a animação educacional feita por designers e de estudos brasileiros sobre o tema. Justificando-se, também, na Linha de Pesquisa de Sistemas de Informação do Programa de Pós-graduação em Design da UFPR, por tratar da transmissão de conceitos por meio da atuação do designer como articulador e codificador de mensagens e informações. O designer se torna o responsável por gerar representações visuais que fazem a mediação entre conteúdos e aprendizes, que podem proporcionar valores extras além das exigências funcionais do material.

No âmbito da prática do design, além da carência em literatura, esse estudo é uma tentativa de fundamentar a construção de animações educacionais centradas no aprendiz e nas possibilidades pedagógicas e representacionais de aprendizado. Tem a intenção de orientar o processo de design por meio de diretrizes e princípios da área e auxiliar o designer a ter maior conhecimento acerca de suas ações e do material que está projetando, isso diminuiria ações intuitivas e geraria maior controle sobre o processo de desenvolvimento. Além de afinar e integrar os três atores envolvidos no processo, trazendo recomendações e estabelecendo melhor comunicação e clareza de objetivos, espera-se gerar um produto que possa atender as necessidades de todos.

Pode-se considerar, também, a contribuição metodológica, a ampliação das variáveis passíveis de aplicação no trabalho de design, a otimização de processos e o maior ajuste do produto com os usuários finais.

1.5. VISÃO GERAL DO MÉTODO UTILIZADO

Para atingir os objetivos dessa pesquisa foram usados vários métodos e técnicas a fim de obter as respostas às questões propostas.

Quanto à sua natureza pode-se classificar essa pesquisa como aplicada, pois, prevê e objetiva aplicação prática (MARCONI E LAKATOS, 1999).

Quanto à forma de abordagem do problema, classifica-se como qualitativa por coletar dados que não tem por objetivo serem quantificados ou traduzidos em números ou estatísticas e sim revelar procedimentos projetuais e tendências de um determinado grupo, aspectos metodológicos e criativos em suas dimensões conceituais e técnicas. Esses dados permitem realizar análise qualitativa e interpretativa dos resultados que apresentaram processos, opiniões, visões diferentes e tendências não generalizáveis. (MARCONI E LAKATOS, 1999)

Em relação aos seus objetivos, a pesquisa pode ser considerada descritiva e explicativa. Descritiva por ter como objetivo “a descrição das características de determinada população ou fenômeno, ou, então o estabelecimento de relações entre variáveis” (GIL, 2002). Visto que tenta chegar a uma conclusão por meio de resultados alcançados em estudos das variáveis do problema. E, por ir além da mera identificação da existência de relações entre as variáveis e buscar “identificar os fatores que determinam ou que contribuem para ocorrência do fenômeno” (GIL, 2002), esta pesquisa pode ser considerada, também, explicativa.



Os procedimentos utilizados são: pesquisa bibliográfica, documental e estudo de campo. As técnicas utilizadas para cada um desses procedimentos foram:

- documentação direta (estudo de campo) com observação direta intensiva (entrevista e grupo focado) e extensiva (questionário);
- e documentação indireta (bibliografia e documentos (Diário Oficial)).

Isso posto, o diagrama 1 apresenta um resumo da classificação metodológica desta pesquisa:

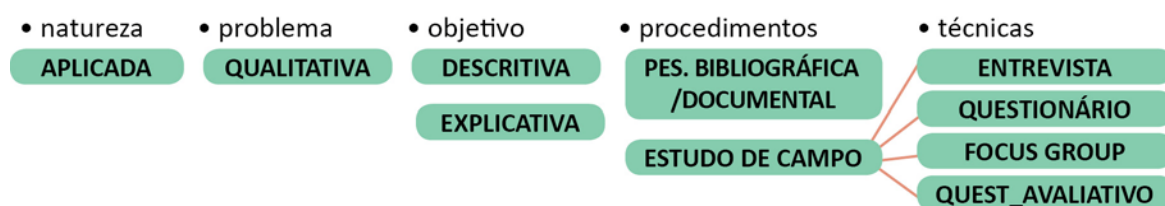


Diagrama 1: Resumo dos métodos empregados.

Fonte: O autor

O quadro a seguir relaciona os objetivos à natureza da pesquisa de cada um deles juntamente com as técnicas adotadas para atingir as metas e, por fim, com os capítulos onde cada um dos objetivos foi atendido.

Objetivo	Natureza	Técnica	Capítulos que respondem aos objetivos
1. Investigar na literatura quando um conteúdo é convertido em animação, por que motivo, o quê é transformado, como é transformado e para quê fazer essa transformação;	Teórica	Levantamento de literatura	Capítulos 2 e 3
2. Selecionar na literatura critérios de conteúdo, expressividade e eficiência gráfica, estética e motivação que possam ser utilizados na transposição do conteúdo estático para o animado;	Teórica	Levantamento de literatura	Capítulos 2 e 3
3. Verificar junto aos desenvolvedores (designer e autores) como é o atual processo de design de uma animação educacional;	Qualitativa	Entrevista e <i>focus group</i>	Capítulo 4
4. Verificar junto aos professores (usuários) quando, porque e como eles usam as animações em sala de aula e o que esperam desse recurso;	Qualitativa	Questionário <i>on line</i>	Capítulo 4
5. Verificar junto aos alunos os elementos de motivação sugeridos pela literatura para esse tipo de recurso;	Qualitativa	Questionário de avaliação de animação	Capítulo 4
6. Elaborar um conjunto de recomendações para facilitar a construção de animações levando em conta os critérios selecionados no estudo teórico e de campo;	Qualitativa indutiva	Análise e compilação de dados	Capítulo 5
7. Verificar junto aos desenvolvedores (de conteúdo e designers) a possibilidade de aplicação das recomendações levantadas.	Qualitativa	<i>Focus group</i> e formulário de análise	Capítulo 5

Quadro 1: Objetivos específicos, métodos e localização de resultados.



1.5.1. Fases da pesquisa

Depois de definido o método, a pesquisa se dividiu em fases que serão detalhadas nos tópicos a seguir:

1.5.1.1. Fase 1: Pesquisa bibliográfica e documental

Conforme Marconi e Lakatos (2010) a pesquisa bibliográfica se trata de uma identificação de fontes de documentação indireta e secundária, com o objetivo de obter dados prévios sobre o assunto. Constituem-se de materiais tais como livros, teses, documentos oficiais e artigos que foram selecionados conforme os temas relacionados no diagrama 2. Já a pesquisa documental foi realizada por meio de análise de documentos, tais como, editais de chamamento público do Governo Federal no Diário Oficial.

O tema central é explorado com foco no processo de design e foi dividido pelos tipos de variáveis adotadas nesse projeto (do conteúdo, de apresentação gráfica e do aprendiz, com foco nas questões motivacionais). Para oferecer um panorama desse processo e levantar as recomendações necessárias, se iniciou com cinco questões básicas que proporcionaram um apanhado teórico das situações, motivos, formas e propósitos de se gerar uma animação.

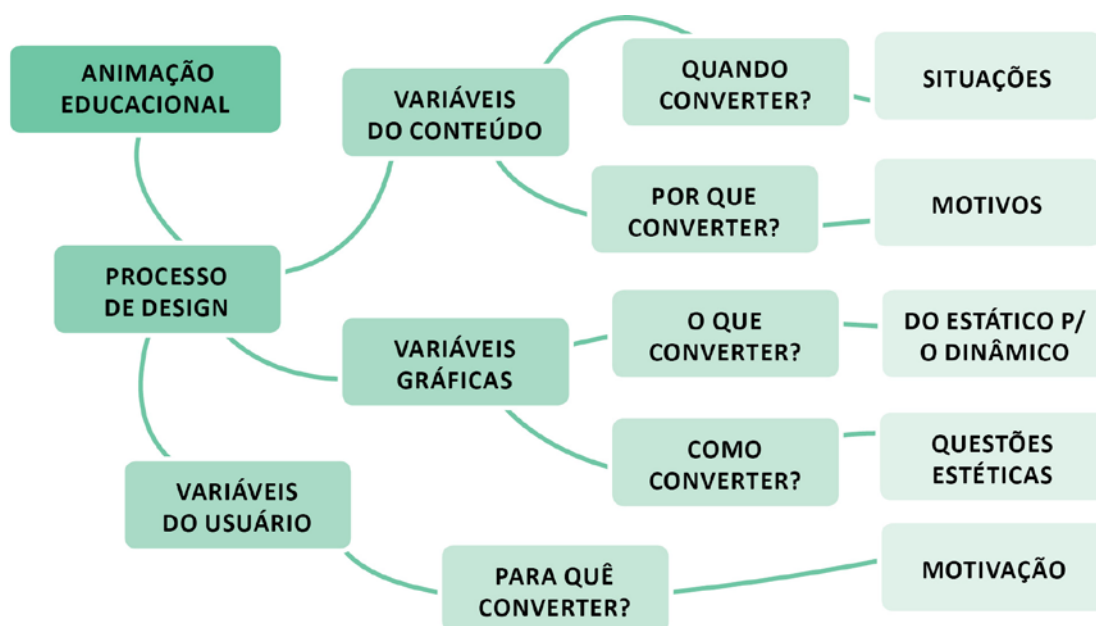


Diagrama 2: Mapa para busca do referencial teórico.

Fonte: O autor.

Com essa delimitação de literatura procurou-se responder ao objetivo geral e aos objetivos específicos 1 e 2, onde se apresentou as variáveis de conteúdo, gráficas, estéticas e motivacionais já disponíveis na literatura.

Conforme Gil (2002), a pesquisa, sobre os temas citados no diagrama 2, foi feita obedecendo às seguintes etapas:



1. Busca de fontes: livros, periódicos, artigos científicos e teses foram coletados e classificados conforme os temas, relevância e pertinência.
2. Leitura do material coletado: para identificação, estabelecimento de relações com o problema e análise da consistência dos dados apresentados. Essa leitura apresentou as seguintes etapas:
 - a) Leitura exploratória: verificando o quanto a obra interessava à pesquisa;
 - b) Leitura seletiva: seleção do material realmente importante para a pesquisa;
 - c) Leitura analítica: com base na seleção, resume-se as informações objetivando a resolução do problema. Apresenta as seguintes etapas: leitura integral da obra ou texto (para se ter visão do todo), identificação de ideias-chaves, hierarquização de ideias e sintetização de conceitos;
 - d) Leitura interpretativa: estabelece relações entre o que o autor afirma com o problema, agregando uma possível solução.
3. Fichamento de idéias principais;
4. Organização lógica do conteúdo: construção de um sumário ordenado;
5. Redação do texto.

Todo este procedimento permitiu a redação do texto que serviu tanto para o cruzamento de dados do referencial teórico com a pesquisa de campo como para embasar toda a dissertação.

1.5.1.2. Fase 2: Pesquisa de campo

Com a finalidade de atender aos objetivos 3, 4 e 5 e conforme Marconi e Lakatos (2010), a pesquisa de campo figura-se como fonte direta de documentação, por ser proveniente do próprio local onde os fenômenos ocorrem. Nesta pesquisa, por ser descritiva e qualitativa, se procurou um aprofundamento das questões propostas para identificar as características e ações das pessoas envolvidas no processo que está sendo pesquisado (GIL, 2002).

Ao analisar o processo de construção de conteúdos animados são encontrados, basicamente, quatro atores envolvidos na confecção e uso de animações educacionais, são eles: (1) **o professor autor** ou editor, que é a pessoa que solicita e, geralmente, aprova a animação sendo responsável pelo produto e pela aprovação pedagógica; (2) **o designer** que faz a configuração da informação, sendo responsável por formas, cores e pela configuração da mensagem em si; (3) **o professor usuário**, que faz uso dessa animação como recurso auxiliar atuando como usuário final indireto; e, por fim, (4) **o aprendiz**, ao qual todo esse processo se destina, atuando como usuário final direto. Resumidamente temos os atores no diagrama 3:



Diagrama 3: Atores envolvidos no processo.

Fonte: O autor



Todos esses atores foram consultados a fim de se ter uma visão maior acerca do problema e oferecer ao designer uma quantidade suficiente de informação para projetar.

A pesquisa de campo realizada se dividiu na aplicação de três técnicas, a primeira, por meio de observação direta intensiva com o uso de entrevistas semi-estruturadas com desenvolvedores (designers e professores autores), que realizam o processo de conversão. A segunda, com o uso da técnica de observação direta extensiva (questionário qualitativo para professores usuários) com perguntas abertas e fechadas. Esses dois primeiros estudos traçaram um panorama geral sobre quando, como e por que converter um conteúdo em animação, assim como expectativas e exigências que essas animações precisam apresentar a fim de colaborar com o aprendizado.

Em um terceiro momento se buscou a opinião do aluno por meio de um questionário de medida de opinião configurado como uma avaliação de elementos motivacionais de 2 animações que serviram de recorte e ponto de discussão de uma amostra em sala de aula. Nesse momento se avaliou a visão dos alunos sobre o recurso, seus anseios e expectativas a fim de propor recomendações não-funcionais capazes de ajudar ao entendimento racional e emocional do conteúdo. Cada técnica foi melhor descrita no capítulo 4 destinado às consultas com os *stakeholders*.

1.5.1.3. Fase 3 e Fase 4: Construção e verificação de aplicabilidade

Depois da compilação de dados e da junção dos estudos teóricos e de campo, montou-se conjuntos de recomendações que foram analisados criticamente por alguns especialistas e profissionais da área por meio de um formulário de aplicabilidade e utilidade da informação (Ver anexos).

O diagrama seguinte apresenta resumidamente as fases dessa dissertação, mostrando os enfoques dados em cada situação.



Diagrama 4: Fases da pesquisa.

Fonte: O autor



1.6. ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

O primeiro capítulo (este em questão) apresenta, contextualiza e delimita aspectos da pesquisa e de seus propósitos quanto ao referencial teórico e metodológico, definindo sua estrutura e principais objetivos.

No capítulo dois tem-se uma visão geral do mundo das animações, o conceito, a linguagem, a estética e um breve histórico com o objetivo de explorar a linguagem da animação de entretenimento e ampliar o conhecimento acerca do objeto de estudo. Neste capítulo também são apresentados alguns estudos que relatam potenciais usos, situações e motivos do emprego de conteúdos animados no contexto escolar.

O capítulo três aborda o design educacional e tem como foco a primeira parte do processo de design, em termos de conceituação e análise do processo, onde é apresentado um levantamento teórico de critérios que podem ser levados em consideração para confecção de animações educacionais.

Para isso optou-se por um capítulo mais amplo e que abarcasse os três âmbitos de análise propostos na introdução dessa dissertação.

No diagrama 5 está representada uma simplificação do processo de design de animações com as principais fases advindas dos métodos de produção de filmes animados para entretenimento e dos métodos de design (melhor abordados no tópico 3.1) juntamente com a proposta de modelo de design cíclico (ISO 13407 de CYBIS, 2007). A partir deste último, encaixou-se a busca por recomendações e critérios como uma das partes que constituem a análise inicial do processo de desenvolvimento e pré-produção de uma animação educacional.

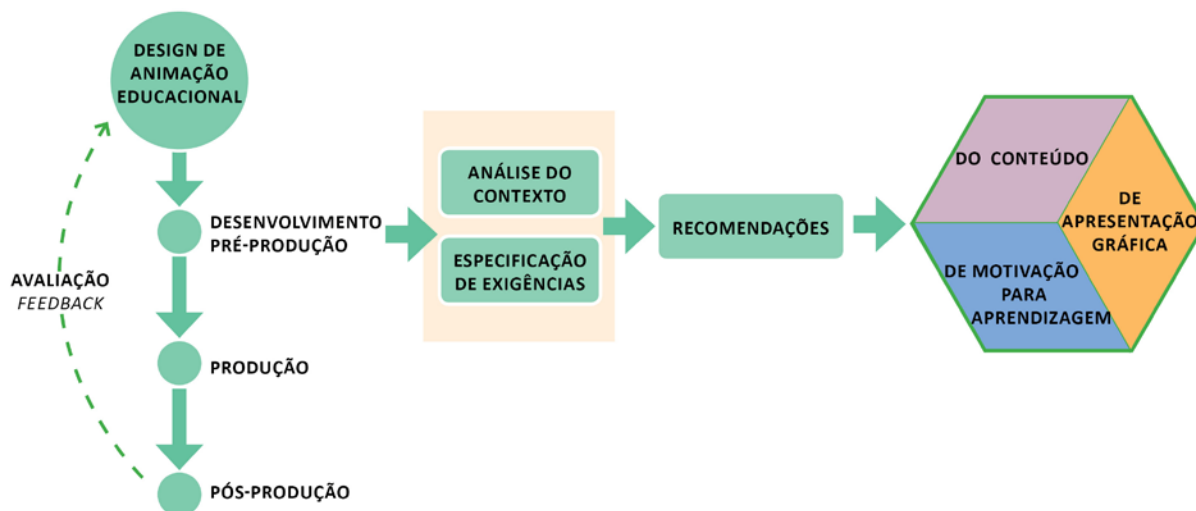


Diagrama 5: Corpo teórico do Capítulo 3.

Fonte: O autor

O capítulo quatro marca o final do referencial teórico e é dedicado às consultas realizadas com os *stakeholders* (designers, professores autores, professores usuários e aprendizes). Neste tópico são aplicadas várias técnicas a fim de levantar respostas às questões propostas, evidenciar as expectativas dos

envolvidos e ter uma visão acerca do processo real de produção de animações educacionais.

O capítulo cinco tem como foco as análises dos dados obtidos para a construção das recomendações. Este processo inclui métodos de seleção, de análise e de confecção, assim como a estruturação das recomendações. Também neste capítulo acontece a verificação da aplicabilidade das recomendações por meio de uma análise crítica feita por especialistas. Esta análise foi realizada baseada nas considerações e no ponto de vista dos envolvidos no processo sobre a utilidade e a aplicabilidade das recomendações em um processo de design de animações educacionais.

Por fim, no capítulo seis, tem-se as discussões gerais acerca de tudo que foi encontrado nas pesquisas e são traçadas as considerações finais sobre os dados obtidos nos estudos realizados.

O diagrama 6, a seguir, apresenta um resumo dos principais tópicos de cada capítulo. Em destaque (boxes verdes) estão os temas principais abordados nos capítulos seguidos dos subtemas que foram explorados.

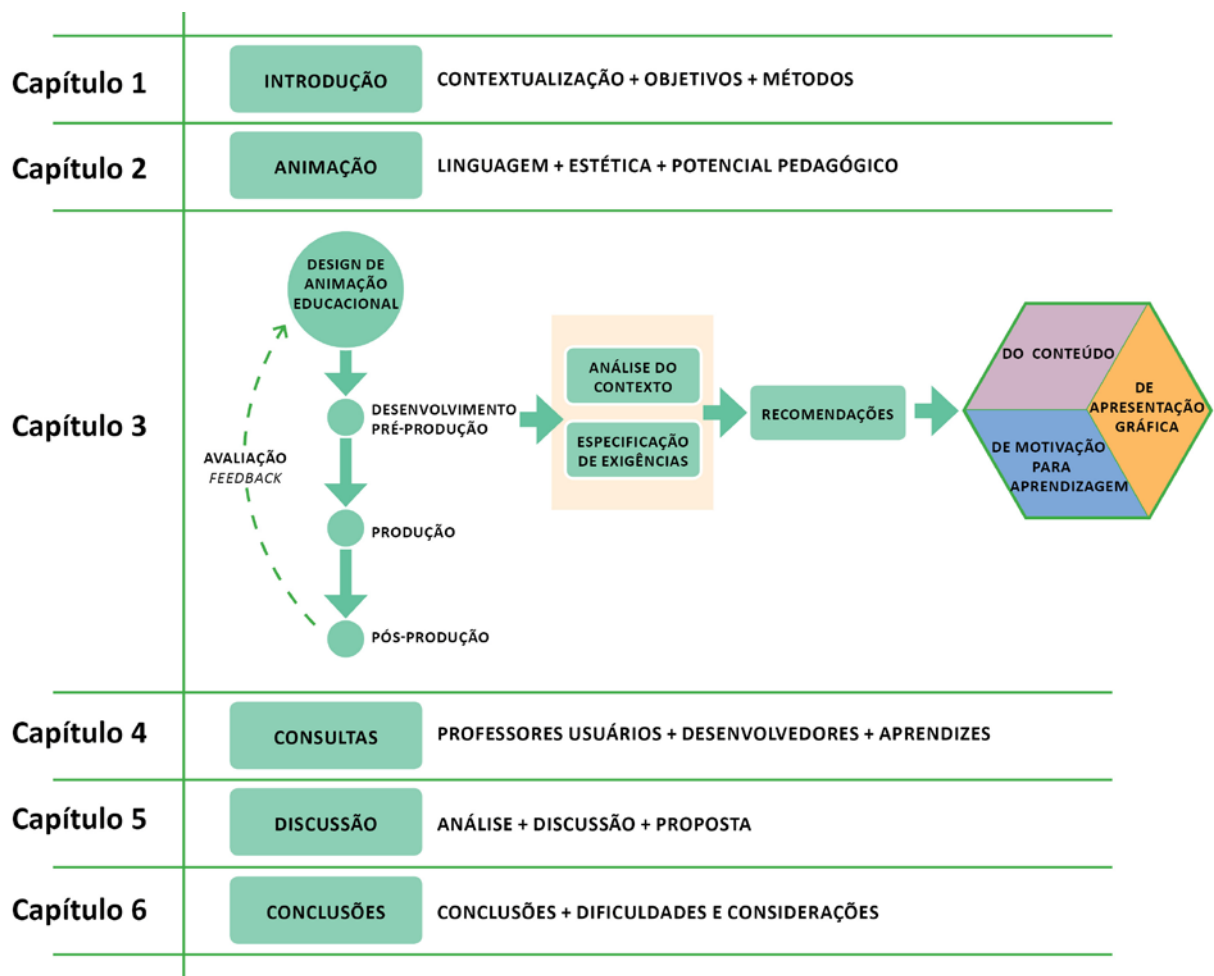


Diagrama 6: Resumo da pesquisa.

Fonte: O autor



2. ANIMAÇÃO – CONCEITO, LINGUAGEM, ESTÉTICA E POTENCIAL PEDAGÓGICO

Neste capítulo serão apresentados os conceitos, a linguagem, a estética e uma visão geral das animações enquanto técnica e auxiliar pedagógica. Trata-se de uma introdução acerca do objeto de estudo para se iniciar a exploração de seu uso como material didático e para começar a responder aos objetivos específicos 1 e 2 dessa dissertação.

Conforme Barbosa Júnior (2005), Williams (2009) e Thomaz e Johnston (1995), a história da animação pode ter se iniciado há muitos anos atrás, pela vontade do homem de representar as coisas e os fatos que ocorriam, na tentativa de gerar figuras cada vez mais próximas da realidade.

Em inúmeras figuras, desenhadas já em paredes de cavernas, podem-se ver esboços de animais, como porcos ou javalis, representados com mais de dois pares de membros inferiores, o que poderia insinuar uma representação da movimentação das pernas do animal. Para Gombrich (1999), a animação não surgiu por acaso, mas sim, como resultado de um longo processo de desenvolvimento da expressão através de símbolos.

A linguagem visual, juntamente com a verbal e a sonora, constituem maneiras de representar o mundo, muitas vezes, essas representações se utilizam de equipamentos e aparatos tecnológicos (SANTAELLA, 2003). Essa linguagem ao se apropriar das tecnologias, originaram novas formas de representação que, atualmente, passaram de figuras estáticas para dinâmicas, fluídas e interativas, onde ganharam dimensões antes inexploradas como se pode ver no próximo tópico.

2.1. CONCEITO E BREVE HISTÓRICO

O conceito de animação pode ser amplo e suas fronteiras ainda estão indefinidas, por isso, torna-se necessária uma delimitação e um posicionamento quanto ao conceito usado nesta dissertação.

A palavra animação vem do verbo animar, conforme o dicionário Houaiss, significa dar “alma”, dar vida a alguma coisa, imprimir ação, movimento ou aceleração, ou seja, dar aparência de vida. O termo deriva do verbo latino *animare* (dar vida a) e só veio a ser utilizado para descrever imagens em movimento no século XX (BARBOSA JÚNIOR, 2005. p. 28).



Uma definição técnica de animação a considera como a ilusão de ótica gerada por uma série de imagens (não filmadas), que ocasiona a impressão de movimento devido ao fenômeno da retenção retiniana, no qual os olhos retêm qualquer imagem no intervalo de tempo que vai de 1/10 a 1/17 segundos. (WEBSTER, 2005).

Shaaron Ainsworth (2008), pesquisadora da área de animação educacional e instrucional, considera as animações como uma forma de representação visual dinâmica que varia com o tempo. A animação teria a capacidade de representar conceitos abstratos ou invisíveis tais como o movimento das moléculas no interior do corpo humano. Por isso, seu uso em situações pedagógicas tem sido cada vez maior.

Para Bétrancourt e Tvesrky, (2000, p. 313 *apud* AINSWORTH, 2008), a animação se configura como uma série de *frames* (quadros que contêm representações estáticas), alinhados, que só se mostram temporariamente e são logo substituídos pelos seus subseqüentes, ou seja, cada *frame* só aparece, ou se mostra, por um pequeno período de tempo sendo substituído por outro, isso gera a sensação de movimento. Essa definição utiliza-se do princípio de Roget da persistência retiniana do observador juntamente com a possibilidade de representar a dimensão de tempo e movimento.

Porém, as definições que foram apresentadas podem servir para outros produtos audiovisuais, como por exemplo, o cinema ou o vídeo.

Conforme Mayer e Moreno (2002, *apud* AINSWORTH, 2008) o vídeo e as imagens filmadas com movimentos reais captados, não podem ser considerados uma animação. Para esses autores, o vídeo é utilizado para mostrar o movimento real de objetos reais, enquanto a animação representaria o movimento simulado de objetos também simulados.

Sendo o movimento, as ações e o tempo impostos e aparentes nessas representações, ou seja, advindos de forças extrínsecas ao objeto, não pertencendo ao objeto que está sendo animado.

Um conceito mais amplo de animação foi proposto por Lowe e Schnotz (*in* LOWE e SCHNOTZ, 2008), que define animação como sendo representações pictóricas que modificam sua estrutura, ou propriedades, no decorrer de um período de tempo, apresentando uma série de ações perceptíveis e mutantes. Essa definição abrange não somente a questão do movimento e do tempo como determinante de uma animação, mas também, situações de mudança de forma, cor ou propriedades (texturas, sombras, cores) que nem sempre são configuradas como um movimento.

Lowe e Schnotz (2008), também incluem o vídeo como animação, englobando animações como o curta premiado *Tyger*¹ de Guilherme Marcondes, onde há uma mescla de vídeo filmado e animação. Nessa animação, baseada em um

¹ O curta *Tyger*, foi vencedor de mais de 20 prêmios internacionais, incluindo dois no festival de Clermont-Ferrand na França e o Prêmio dos Diretores no Anima Mundi. <<http://www.youtube.com/watch?v=6LsMoUtBIDk>> Acesso em 10 set 2010.



poema de William Black, um tigre é manipulado por pessoas, tal qual uma marionete e a animação é filmada. Porém, não são todos os vídeos considerados animações e, sim, apenas aqueles que respeitam a norma de Mayer e Moreno (2002, *apud* AINSWORTH, 2008) já citada, que afirma que, mesmo sendo um vídeo, o movimento do objeto principal ainda é simulado e não pertencente ao objeto em si, portanto, constituindo uma animação.

Já conforme Thomaz e Johnston (1995, p. 15-18) pioneiros do desenho animado com as indústrias de Walt Disney, a animação é a junção de processos de representações visuais de tempo e espaço, para transportar emoções. Sendo o transporte de “emoções e sentimentos” a essência desta comunicação que foi se constituindo em uma forma de arte. “Uma mágica habilidade de proporcionar ao público uma comunicação de maneira mais fácil que a verbal, quebrando barreiras de linguagem”, pois, para esses autores, a linguagem visual seria uma linguagem universal, capaz de atingir todos e ser entendida e percebida pelas mais diversas culturas.

Esta definição de Thomaz e Johnston demonstra a real essência da animação que nasce para o entretenimento, estando sempre apoiada nos avanços tecnológicos (LOWE e SCHNOTZ, 2008), revelando a animação como portadora de mensagens, emoções e entretenimento junto aos seus espectadores.

Para Alberto Lucena Barbosa Júnior (2005, p. 23) “a animação é uma arte que, a exemplo do desenho/pintura, conta com diversas técnicas de produção, não se limitando a um artefato específico para a condução de seu propósito expressivo”. Sendo uma arte que depende da tecnologia, ela conta com recursos de manipulação dos elementos de sintaxe visual assim como o desenho e a pintura, “ela é uma arte multimídia”.

Ainda segundo este autor, a animação como uma forma de arte, possui uma linguagem própria com princípios fundamentados na construção estética da observação do movimento.

Como se pode perceber o conceito de animação engloba dois posicionamentos, um classificando-a como mais uma técnica de representação baseada no uso de tecnologias e o outro a posicionando como uma forma de arte expressiva, baseada na capacidade representativa de seu produtor independente do aparato tecnológico.

Neste projeto a definição adotada será de união entre a definição de Lowe e Schnotz (*in* LOWE e SCHNOTZ, 2008), como forma de representação e transmissão de informações (animação enquanto técnica, representação pictórica que varia no decorrer do tempo) e a animação como entretenimento dos pioneiros da Disney, Thomaz e Johnston (1995), que consideram a animação motivadora e transmissora de entretenimento e emoções. Como o objeto de estudo é a animação com fins educacionais se espera que esses dois aspectos apareçam equilibrados em seu projeto de design.

Assim como seu conceito, o processo de animação foi se aperfeiçoando e se modificando ao sabor das novas invenções e novos materiais. Das figuras rupestres dos tempos primitivos até as tentativas de temporização e movimento dos hieróglifos egípcios e dos potes e jarras da Grécia antiga, procurou-se



representar um evento em um determinado tempo dotado de ações e movimentos. (WILLIAMS, 2009).

Toda a história da arte é permeada com tentativas de representações do movimento e do tempo, a fim de aproximar o que se pintava do que se via na realidade. Leonardo da Vinci com o homem Vitruviano e Marcel Duchamp com “Nú descendo a escada” são exemplos que projetam essa ânsia por representação de movimento e vida no ramo das artes (BARBOSA JÚNIOR, 2005).

Considera-se a mais antiga representação de movimento atribuída a Athanasius Kircher em 1640, chamada de “Lanterna Mágica”, onde ele desenhou figuras em pedaços de vidros separados que eram colocados em um aparato e projetados em um muro. Quando ele movia os vidros gerava uma espécie de movimento intercalando algumas cenas. A cena apresentada era de um homem que dormia abrindo e fechando a boca para respirar enquanto um rato entrava e saía de sua boca (WILLIAMS, 2009).

As primeiras experimentações de técnicas de animação eram tentativas muito lúdicas de representar o movimento. Uma das primeiras apresentações que fez uso da técnica com um objetivo estético e artístico pode ter sido a apresentação intitulada *Fantasmagorie* de Etienne Gaspard Robert em 1794. Robert lidava com a técnica como apoio e não como fim transcendendo as possibilidades do material e tentando provocar emoções no espectador.

Somente em 1824 a técnica de animação realmente se torna conhecida e divulgada, isso se deu quando Peter Mark Roget escreveu um artigo intitulado “*The persistence of vision with regard to moving objects*”². Neste artigo ele expõe o princípio que vai nortear as técnicas de animação. Ele percebe, por meio de testes empíricos, que o olho humano retém uma imagem por uma fração de segundos enquanto outra imagem vai sendo percebida. E assim, da combinação das imagens vistas sobrepostas em sequência e em determinada velocidade, o cérebro humano as perceberia como se fossem uma única imagem realizando um movimento, ou seja, o intervalo entre elas não seria percebido e obtêm-se, então, a sensação de movimento do objeto (BARBOSA JÚNIOR, 2005).

Pinna (*in* FABIARZ et al, 2008, p. 321-322) discute a persistência da visão colocando alguns problemas para a teoria. Para esse autor o fenômeno não funcionaria com qualquer desenho colocado em sequência, se ao invés de imagens iguais fossem utilizadas figuras completamente diferentes a ilusão de movimento se perderia. Em contrapartida, uma imagem que se modificasse de forma “sistemática e progressiva cada uma em relação à anterior, perceberíamos todas as imagens vistas pelo olho como uma única, em movimento”. O que propõe que esse movimento se torna mais perfeito quando mais rápido se movimenta as imagens e mais imagens são apresentadas por segundo.

Esse autor ainda coloca que esse processo até hoje não está bem esclarecido e para muitos pesquisadores ele ainda se encontra incompleto. Neste sentido,

² Existe uma polêmica sobre a real existência deste artigo, porém, nada oficial foi realmente comprovado e não foi encontrada literatura confiável a respeito.



destacam-se os estudos do psicólogo Hugo Münsterber de 1916 que inclui nesse processo não somente a persistência da imagem na retina, mas também, a ação da mente do espectador no processo que gera a ilusão do movimento. Segundo Pinna, Münsterber propõe que “para haver a ilusão do movimento aparente faz-se necessário, obrigatoriamente, um investimento por parte de espectador (em termos de atenção, memória, emoção, imaginação, etc.) sem o qual o filme nada mais é do que um encadeamento de imagens sem vida”. (in FABIARZ et al, 2008, p. 321-322).

Diante do exposto, pode-se perceber que a descoberta de Roget inicia uma pesquisa que pode atingir âmbitos maiores do que meras reações fisiológicas, fazendo parte de mecanismos mais complexos de percepção. Sendo essa percepção de movimento, fisiológica ou não, que vai fundamentar todas as definições de animação e dar suporte para a construção de aparatos tecnológicos e técnicas de representação mais realistas. Juntamente com a fotografia (em 1820), essas técnicas foram base para o aperfeiçoamento do filme de animação e para o surgimento do cinema em 1895.

A partir de Roget, surgiram várias invenções inicialmente chamadas de brinquedos ópticos tais como o Taumatroscópio, o Fenaquistocópio, o Estroboscópio, o Zootroscópio, o Praxinoscópio, (figura 1). Os brinquedos ópticos também eram chamados de animações sem câmera e se aproveitavam da descoberta de Roget para o entretenimento (LAYBOURNE, 1998).

Em 1868 surge o *flip book*, (figura 1, (5)) que deu origem a ideia do desenho animado. James Stuart Blackton foi quem apresentou o primeiro desenho animado “*Humorous Phases of Funny Faces*” em 1906, onde exibia inúmeros desenhos em sequencia que se punham em movimento. Eram desenhos simples com finalidade maior de demonstrar o que a nova técnica poderia fazer.

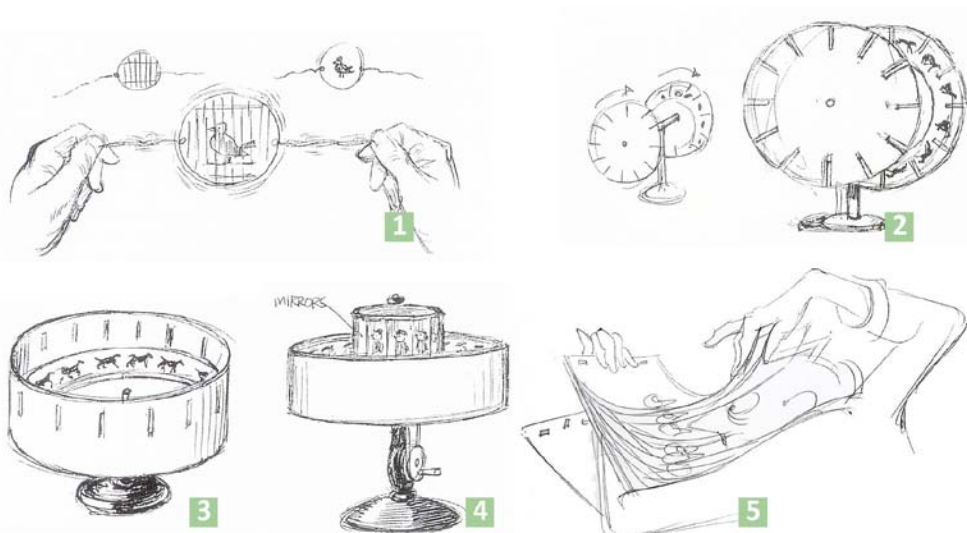


Figura 1: Brinquedos ópticos: (1) Taumatroscópio, (2) o Fenaquistocópio, (3) o Zootroscópio, (4) o Praxinoscópio e (5) o Flip book.

Fonte: WILLIAMS, 2009.



Até aquele momento, com exceção de Robert com seu *Fantasmagorie*, o uso da animação era mais uma questão de experimento da técnica pela técnica.

Com Emile Cohl (1908 a 1917) (figura 2.(1)), o uso da animação passou a ter propósitos diferentes. Cohl foi considerado um dos primeiros a buscar na arte elementos capazes de moldar a técnica e transformá-la em uma linguagem. As imagens criadas por esse autor não almejavam apenas o entretenimento. Elas possuíam uma estética não linear e aleatória, seguiam sua própria dinâmica aguçando a percepção do espectador. Os principais conceitos que garantiam a eficácia de sua comunicação eram o uso de metáforas, *zooms* típicos do cinema e máscaras fotográficas (BARBOSA JÚNIOR, 2005). Cohl usava linguagem pictórica (sem necessidade de apoio verbal) realizando um jogo de formas e sintaxes plásticas.

Inspirado por Cohl, McCay extrapola as convenções da época e transpõe histórias em quadrinhos (HQs) para a animação, enriquecendo as narrativas com alguns exageros e ênfases em movimentos, compressões e esticamentos de personagens (que mais tarde seriam técnicas elencadas por Disney em seus 12 princípios da animação). Apresentava um cuidado maior em seus desenhos com os movimentos no tempo da ação, tendo como seu principal trabalho “*Gertie o dinossauro*” de 1914 (figura 2.(2)), que pode ser considerado como um dos primeiros personagens animados (WILLIAMS, 2009).

Após McCay, Otto Messner, cartunista e animador norte americano criou em 1920 um personagem, com características pessoais aguçadas, chamado “Gato Felix” criado nos quadrinhos ele incorporava piadas ilustradas. Com temperamento forte, movimentos circulares e uso de contrastes, o Gato Felix (figura 2.(3)) passou a ser conhecido no mundo todo (BARBOSA JÚNIOR, 2005).

Em 1923, entrou para o cenário da animação para entretenimento Walt Disney, com o objetivo de usar os desenhos para comunicar e para serem lidos visualmente. Ele procurava traduzir a linguagem do imaginário popular em personagens e situações de seus desenhos animados (THOMAZ E JOHNSTON, 1995).

Os estúdios de Disney assumem a animação como um produto comercial e iniciam a sua criação desenvolvendo técnicas e métodos, aperfeiçoando a produção e as tecnologias envolvidas, popularizando-a como entretenimento e dando início a um mercado em constante expansão.

Surgiram inúmeros estúdios paralelos ao de Disney formados, muitas vezes, por ex-empregados de Walt. Neste contexto, destaca-se o sucesso dos Irmãos Fleischer com a *Betty Boop* e o *Popeye*. Outros estúdios foram formados como a *Warner Brothers* e a MGM, que lançaram animações do tipo “comédia alucinada” com os clássicos personagens Pernalonga, Patolino e companhia que expandiram as fronteiras da animação e as possibilidades de seu uso como entretenimento. Personagens mais esguios, desengonçados, anti-heróis, sem muito apego as questões de realidade física, vão dar o tom de uma nova indústria da animação, guiada por tendências artísticas, pelos avanços tecnológicos, pela capacidade expressiva e pelo entretenimento proporcionado por essa linguagem (figura 2.(5)).



Segundo Barbosa Júnior (2005) as tecnologias abrem para a animação novas oportunidades de efeitos especiais e representações de tempo e movimento real e abstrato. Isso amplia seu potencial de representação visual e mantém gera um mercado muito lucrativo, principalmente, o que envolve filmes e entretenimento.

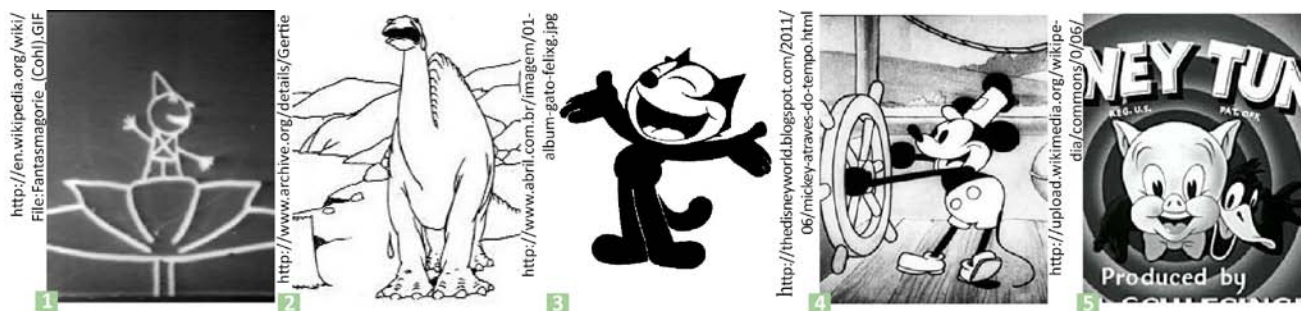


Figura 2: Primeiros desenhos animados.

- (1) Fantasmagorie de Cohl, (2) Gertie de McCay, (3) Gato Félix de Meissner, (4) Mickey de Disney e (5) Gaguinho e Patolino dos irmãos Warner.

Fonte: ao lado das imagens.

A criação ininterrupta de programas gráficos com tecnologias cada vez mais avançadas proporcionou o barateamento de *softwares* capazes de realizar animações. Isso alterou a concepção da animação como algo caro, de difícil produção e voltada apenas para o entretenimento, para a visão de uma representação visual com uma infinidade de usos e com possibilidades reais de produção a um custo aceitável.

A partir de seu estabelecimento enquanto técnica, a animação começou a se estabelecer, também, enquanto linguagem independente. O próximo tópico tratará dessa possível configuração da animação enquanto linguagem.

2.2. PRINCÍPIOS, LINGUAGEM E ESTÉTICA DA ANIMAÇÃO

O avanço da animação está intimamente ligado ao avanço das tecnologias de representação, sendo suas soluções em representação muitas vezes vítima do próprio recurso. Muitas das animações realizadas no início do descobrimento do princípio da persistência retiniana eram mera exposição das capacidades do equipamento que a gerava, sem objetivos artísticos ou comunicacionais.

Com Emile Cohl, Otto Messner e Walt Disney a animação começou a ser usada como meio de transmissão de uma ideia e não como mera aplicação de uma técnica. Alberto Barbosa Júnior (2005) propõe que as animações foram se configurando como uma linguagem e uma espécie de arte expressiva.

A representação da realidade já não é o principal propósito da animação que começa a trilhar seus próprios princípios e elementos. Walt Disney sintetizou conceitos que se tornariam fundamentos para a linguagem da animação. Como



desejava uma produção maior e uma qualidade unificada entre seus desenhistas e ilustradores, ele realizou experimentos e estudos a fim de estabelecer métodos de criação e aperfeiçoamento, tanto de desenho como de produção e visualização das suas animações (THOMAZ E JOHNSTON, 1995).

Como esses animadores tiveram início nos estúdios de Disney a maioria dos avanços para a área da animação foram projetados nesse estúdio. Como exemplo podemos citar: o aperfeiçoamento de pranchetas para desenho, a sincronização de som, o uso de técnicas de animação, a separação de partes específicas da animação (*key-frames*), a titulação dos profissionais para cada área, a sistematização de processos de produção que permitiram acelerar a produção de desenhos e a elaboração de conceitos e princípios de animação.

São 12 os princípios criados por Disney (THOMAZ E JOHNSTON, 1995) que podem auxiliar na produção de uma animação e que a distinguem como linguagem. Eles podem ser divididos por temas, por abrangerem quatro aspectos diferentes da construção da animação:

Criação de personagem:

1. **apelo:** diz respeito às características do personagem animado, suas qualidades, aparência, agradabilidade, comunicação e magnetismo;

Movimentação:

2. **continuidade e sobreposição da ação:** objetos rígidos ou articulados, quando em movimento, ao serem submetidos a uma determinada força, nunca param subitamente ou se movem continuamente, pois obedecem as leis físicas da inércia e da ação/reação, bem como devem respeitar as características elásticas dos materiais e as interconexões de suas partes;
3. **ação secundária:** em um cenário nada é completamente fixo, mas sim repleto de ações e movimentos de personagens secundários que dão autenticidade a cena. Esse princípio abrange a questão da ação/reação e da interligação das coisas em um cenário;
4. **movimento em arco:** movimentos circulares dão continuidade ao movimento normal, tornando-o suave e flexível, na realidade, raramente se tem movimentos secos ou retos em seres vivos, todos formam arcos;
5. **temporização:** é o número de desenhos ou quadros (*frames*), usados em um movimento, ou ação, é o que determina o tempo de uma ação na tela, que pode representar as características de um personagem (nervoso, lerdo, etc.);
6. **aceleração e desaceleração:** ligado a lei da inércia, na natureza nada pára ou se coloca em movimento abruptamente, prevê a suavização dos movimentos conforme acontecem na realidade. Esse princípio alerta para o uso do movimento em relação ao tempo. Em animação pode-se acelerar ou desacelerar movimentos para que se assemelhem ao real, favorecendo o entendimento, bem como para acelerar ações, para gerar ênfases ou para melhorar a visão de determinados eventos;

Linguagem da animação:



7. **enquadramento:** o personagem deve se expressar da maneira mais clara e eficiente possível em uma ação, portanto sua posição, assim como a ação da câmera e dos elementos secundários devem ser compostos de forma a apresentar com clareza a ação que está sendo realizada. A silhueta do personagem deve representar a ação com clareza;
8. **exagero:** acentua uma ação ou idéia, é uma espécie de caricatura da ação e dos movimentos com o propósito de tornar a ação mais evidente perante o cenário;
9. **antecipação:** ação que vai dar início a um próximo movimento, preparação para um movimento maior. Em desenhos animados a antecipação do movimento prepara o espectador para o próximo acontecimento ou ação;
10. **esticar e encolher:** elasticidade provocada pelo impacto do movimento, deformação dos gestos e exageros dos impactos a fim de enfatizar certos movimentos;

Técnicas de animação:

11. **animação direta:** desenhos realizados na seqüência cronológica dos acontecimentos, de forma contínua, passo-a-passo. As atuais técnicas de *motion capture* (captura de movimento) e *rotoscopia*³ permitem a captura de movimentos contínuos, onde as imagens são geradas e gravadas seqüencialmente;
12. **pose a pose:** o animador planeja a ação desenhando os quadros-chaves (*key-frames*) que depois são completados com os quadros auxiliares para definição do movimento, permite grande controle de tempo, porém, pode alterar a representação real de um movimento.

Esses princípios servem como “regras” para se fazer uma “boa” animação, são elementos a serem observados na hora da produção e configuram uma linguagem própria para este tipo de representação. Os princípios se tornaram uma forma de reconhecimento e identificação da técnica perante as demais. Um filme realizado com esses parâmetros foi “Branca de neve e os sete anões” de Walt Disney em 1937 sendo o primeiro filme longa metragem com sintaxes plásticas e cinéticas, som e movimentos incorporados às técnicas da época.

A popularidade das animações foi capaz de expandir seu campo de atuação para o cinema, para a publicidade e para todas as interfaces capazes de englobar movimento e conteúdos verbais, sonoros e visuais.

Um dos usos possíveis da animação foi no campo da educação e da instrução. Mecanismos complexos poderiam ser facilmente explicados com o uso de desenhos animados. Ao misturar o real com o imaginado, o recurso animado facilitaria a representação da natureza por meio do controle total dos elementos sintáticos envolvidos na informação, o que auxiliaria a compreensão do processo a ser representado (BARBOSA JÚNIOR, 2005).

³ Rotoscopia é uma forma de animação onde os movimentos são filmados com atores reais e cada frame filmado é recriado e redesenhado para se tornar uma animação (LAYBOURNE, 1998).



O próximo tópico abordará mais profundamente a animação enquanto recurso e objeto para a educação.

2.3. A ANIMAÇÃO ENQUANTO RECURSO EDUCACIONAL

Conforme Libâneo (1994), a educação:

“se refere ao processo de desenvolvimento unilateral da personalidade, envolvendo a formação de qualidades humanas – físicas, morais, intelectuais, estéticas – tendo em vista a orientação da atividade humana na sua realização com o meio social, num determinado contexto de relações sociais”.

A partir desse conceito a escola seria o veículo que transporta conhecimentos, culturas e práticas, para orientação do ser humano e para o convívio social. Por estar dentro de uma sociedade, ela é formada por interesses políticos, econômicos, culturais e sociais aos quais obedece e em que se baseiam suas ações (CORTELLA, 2009).

A sala de aula teve, durante um longo tempo, atores e papéis bem definidos. Porém, essas estruturas estão sendo abaladas por mudanças significativas no cenário pedagógico. Desde o início do construtivismo com Piaget, depois com Vigotski e, aqui no Brasil, com as pesquisas de Paulo Freire, se questiona sobre a forma com que a educação está construída, sobre como se dá o aprendizado e sobre a autonomia do professor e do aluno no aprendizado. (OLIVEIRA, 2001).

Para Mattar (2010) a escola de hoje está totalmente separada da ação prática, separada da realidade dos alunos e dissociada do prazer, o que a coloca a margem da sociedade e eternamente em crise.

Várias estratégias de ensino têm sido adotadas a fim de tentar alcançar esse novo aluno chamado de nativo digital (PRENSKY, 2001). Uma dessas estratégias envolve o uso intenso de recursos e tecnologias na prática escolar.

Como recursos educacionais, pode-se considerar “todos os meios ou materiais instrucionais que atuam positivamente na aprendizagem, são estimuladores e reforçadores da mesma” (SANT’ANNA e SANT’ANNA, 2004, p. 19). Eles possuem o objetivo de transmitir conhecimentos e auxiliar ao professor na sala de aula, “recursos de ensino são o conjunto de meios materiais, físicos e humanos que auxiliam o professor e o aluno na interação durante o processo de ensino-aprendizagem.” Atuam como elementos de ligação dos conhecimentos adquiridos na sala de aula com o mundo exterior.

Tudo que envolve o ensino pode ser considerado recurso educacional, até o próprio professor, com seu comportamento, falas, risos e sua postura profissional, se tornam pontos de interação com o aluno e, portanto, recurso educacional. A partir desta constatação é que podemos perceber a importância do meio ambiente e dos recursos utilizados em salas de aula para o aprendizado do aluno e para sua inserção social (SANT’ANNA e SANT’ANNA, 2004).

Ainda conforme Sant’Anna e Sant’Anna (2004, p. 9):

“O professor, através da organização do ambiente, estará privilegiando as necessidades do educando, desenvolvendo a



autonomia, valorizando a cooperação, encorajando a criatividade e a comunicação, motivando os alunos”.

Sob esse ponto de vista, os materiais didáticos possuem uma grande importância, sendo elementos integradores e mediadores do aprendizado.

Segundo Sant’Anna e Sant’Anna (2004), para a escolha de um bom recurso a escola deve:

“Observar a realidade psicológica do educando, respeitar seu modo de ser, seu jeito de pensar, falar, comunicar, levar em consideração a faixa etária em que se encontra, serão fatores indispensáveis para uma adequada escolha do recurso didático (SANT’ANNA e SANT’ANNA, 2004. p. 12)”.

Conforme Perrenoud (2000) “a escola não pode ignorar o que se passa no mundo”, assim sendo ela não pode ignorar as incessantes inovações na área das tecnologias e das comunicações sociais.

A seleção adequada de recursos educacionais deve levar em conta a qualidade do material, sua adequação ao uso, a atualidade de seus termos e de sua configuração, seu conteúdo, a criatividade envolvida, a possibilidade de continuidade de aprendizados, componentes estéticos como cor, som, apresentação e etc. (SANT’ANNA e SANT’ANNA, 2004). Devem facilitar a aplicação dos métodos do professor e levar em conta o processo de aprendizagem eleito pela escola.

Os recursos entram nas salas de aula por intermédio do professor, por isso, são portadores de tendências pedagógicas e sofrem modificações conforme a linha de trabalho de cada profissional (empirista, interacionista, construtivista e etc.). (SANT’ANNA e SANT’ANNA, 2004).

Uma das primeiras concepções pedagógicas a se preocupar com a influência do meio e a utilização de recursos educacionais foi explorada por Maria Montessori. Nas palavras de George Snyders (1974, p. 118):

“a pedagogia Montessoriana organizava o meio de tal forma que a criança nele progredisse pelas suas próprias aspirações e experiências, sendo o papel do professor como orientador e apresentador da proposta ou do objeto que se pretende utilizar”.

A função do professor é de saber mostrar o conteúdo de forma a despertar o interesse da criança, depois disso, ele pode até “desaparecer”, interferindo somente se necessário.

Uma contribuição vigorosa do método Montessoriano são os materiais de apoio criados por sua fundadora como, por exemplo, o material dourado, que auxilia no entendimento da matemática sendo usado em muitas escolas atuais.

Outros pesquisadores também exploram o uso de materiais didáticos. Segundo Oliveira (2001) para Piaget a inteligência e o conhecimento são saldos de interações entre o ser humano com o meio e com os outros, sendo o conhecimento, a capacidade de estruturar experiências vividas, onde o professor é orientador do processo de aprendizagem. Já para Vigotski (OLIVEIRA, 2001) a relação homem-mundo é intencional, planejada, movida por motivos sociais e mediada pelo uso de instrumentos ultrapassando a sua dimensão biológica. Os



instrumentos criados pelo homem têm papel de potencializar as ações do corpo e da mente sendo recursos educacionais.

Já Paulo Freire, faz do próprio educando e do meio em que ele vive seus principais recursos educacionais, partindo do conhecimento dos alunos e da linguagem deles para realizar a sua pedagogia. Célestin Freinet, pedagogo francês, usa o trabalho em tipografias como recurso educacional imprimindo seu próprio material com auxílio dos alunos (OLIVEIRA, 2001).

Contribuições advindas de outras áreas de estudo também referenciam a importância do contexto e do ambiente criado para a aprendizagem. O neurologista Antônio Damásio, com pesquisas sobre a emoção, diz que a maneira como se usa a emoção dentro de um processo pedagógico pode influenciar substancialmente o aprendizado. Ele lida com saldos emocionais positivos ou negativos que atingem diretamente a predisposição ao aprendizado (OLIVEIRA, 2001).

Seymour Papert com o sistema de informática LOGO, tem como recurso principal o computador e a programação por meio de *softwares* que permitem ao educando interferir e construir funções (mudanças no sistema ou alterações) na medida em que ele vai necessitando delas para resolver determinados problemas (PAPERT, 1985).

Com perspectivas também tecnológicas e tendo o computador como principal recurso, temos ainda o filósofo e pesquisador de diversas áreas Edgar Morin e o também filósofo ligado as questões da informação Pierre Lévy. O primeiro aborda o computador como ferramenta interativa para estreitar relações entre professores e alunos e propõe métodos e renovações de base epistemológicas (MORIN, 2008). Já o segundo prevê um uso mais global com a criação de redes de aprendizagem e a disseminação coletiva de conhecimento (LÉVY, 1992).

Por fim, a ideia que mais se aproxima dessa perspectiva é proveniente do pesquisador David Ausubel, psicólogo americano, que por meio de sua teoria da aprendizagem significativa levanta diretrizes para uma nova educação. Para ele a aprendizagem só acontece definitivamente quando existe um significado relevante para o aprendiz e quando este consegue estabelecer ligações entre o que aprende e o que já conhece em sua história de vida, ou seja, quando a própria pessoa percebe a relevância da tarefa e a conecta com conceitos já existentes. Não apenas se entendeu o conteúdo, mas, se é capaz de lidar com ele mesmo em circunstâncias mais diversas e associá-lo a repertórios próprios (MOREIRA, 2006).

Mattar (2010, p. 17), seguindo nessa linha de aprendizagem significativa, expõe o conceito de aprendizagem tangencial de James Portnow (produtor americano de *games*) para o aprendizado com jogos, onde relata que o aprendizado pode se tornar mais significativo quando se é exposto a um contexto capaz de ser envolvente e prazeroso.

Nesse tipo de aprendizado não se ensina diretamente o conteúdo, mas sim, se proporciona situações de aprendizado onde o aluno é exposto a atividades e recursos em um contexto de envolvimento e, pelo contato com este ambiente se auto-educa. Isso ocorre muitas vezes até sem o aluno perceber. O aprendiz se



apropriada de conceitos e conhecimentos que são introduzidos nesse ambiente. Sem cobranças ou exposições formais os elementos vão pouco a pouco se incorporando ao seu repertório.

Com isso se procura tornar a educação mais próxima do aprendiz e se tenta substituir a visão “domesticadora” do ensino (FREIRE, 1996) para uma visão mais crítica, ativa e reflexiva.

Conforme Oliveira (2001), o incentivo às pesquisas e os esforços conjuntos de diferentes áreas especializadas nestas ferramentas de formação é fundamental para evitar reducionismos e deslumbramentos.

Atualmente as TICs, tecnologias de informação e comunicação, se incorporaram de tal maneira na sociedade que já são indispensáveis para os processos educativos. Resta saber que tipo de apropriação crítica a escola e a sociedade exercem sobre a tecnologia (OLIVEIRA, 2001).

Para Kenski (2007), a educação e as tecnologias são indissociáveis, se educação visa integrar o indivíduo à sociedade, ela visa, também, integrar os indivíduos às tecnologias que estão embutidas nessa sociedade.

Com os computadores e as redes de comunicações, as TICs estenderam seu alcance englobando *softwares*, linguagens de programação, recursos audiovisuais digitais, portais com animações, jogos e conteúdos interativos unindo diferentes formas e linguagens em uma única mídia: a Internet.

Para Kenski (2007, p. 45), a entrada da tecnologia movimentou a forma com que podem ser apresentados os conteúdos, porém, ainda não o suficiente para mudar completamente as relações dentro das salas de aula. Segundo a autora, a tecnologia ainda não está sendo utilizada da maneira adequada:

A imagem, o som e o movimento ofereceram informações mais realistas em relação ao que está sendo ensinado. Quando bem utilizadas, provocam alterações de comportamentos de professores e alunos, levando-os ao melhor conhecimento e maior aprofundamento do conteúdo estudado. As tecnologias comunicativas mais utilizadas em educação, porém, não provocam ainda alterações radicais na estrutura dos cursos, na articulação entre conteúdos e não mudam as maneiras como os professores trabalham didaticamente com seus alunos. Encaradas como recursos didáticos, elas ainda estão muito longe de serem usadas em todas as possibilidades para uma melhor educação (p. 45).

Ela continua dizendo que, por mais que as escolas usem computadores e Internet as aulas continuam iguais, expositivas, lineares e fragmentadas. Isso seria reflexo de uma postura cultural afirmada durante muitos anos de autonomia exagerada do professor e passividade do aluno.

O uso do computador, como ferramenta pedagógica, pode ajudar a mudar esse cenário tentando estabelecer papéis de colaboração. Por serem mediadores os recursos tais como *softwares* e demais aplicativos de informática são também chamados de objetos de aprendizagem. Conforme Gama (2007), não há um conceito único a respeito do que seja um objeto de aprendizagem, suas definições vão desde um conceito mais amplo como “qualquer recurso digital que possa ser utilizado para o suporte ao ensino” (WILEY, 2001, *apud* GAMA,



2007) até um pouco mais específico como “arquivos digitais (imagem, filmes) que pretendem ser utilizado para fins pedagógicos e que possui, internamente ou através de associação, sugestões sobre o contexto apropriado para a sua utilização” (SOSTERIC & HESEMEIER, 2002; *apud* GAMA, 2007).

Em resumo e concordando com Godoi e Padovani (2008) e com Gama (2007), a definição adotada para objetos de aprendizagem é: arquivo digital (imagem, filme, etc.) que possui propósito educacional, e é associado a algum contexto educacional.

Para Gama (2007), o fornecimento de objetos de aprendizagem ao aluno permite a participação e o envolvimento destes no processo de ensino-aprendizagem, entretanto, “a construção e a avaliação destes objetos suscitam enormes desafios aos professores e pesquisadores”. Envolvendo diversas áreas como, por exemplo, o design, a construção de objetos de aprendizagem assume um caráter multidisciplinar.

Gonzales (2005, *apud* GAMA, 2007, p. 11-14) classifica os objetos de aprendizagem em quatro tipos: (1) objetos de instrução, destinados a apoiar a aprendizagem; (2) de colaboração, destinados a auxiliar na comunicação em ambientes virtuais; (3) de prática, dirigidos à auto-aprendizagem como exercícios práticos e (4) de avaliação para identificar rendimentos e proficiências. Essa categorização foi realizada conforme cada função que esses objetos assumem dentro do processo de aprendizagem, o que implica em processos de construção diferenciados para cada tipo de propósito.

As animações poderiam ser enquadradas como objetos aprendizagem e se ocupariam das intenções propostas por esses autores. Isso traz uma nova premissa ao conceito de animação adotado de Lowe e Schnotz (*in* LOWE e SCHNOTZ, 2008) e de Thomaz e Johnston (1995), pois coloca intenções a mais do que o mero entretenimento e a distração e direciona a criação de animações para o campo educacional, gerando guias e limites para a construção que agora tem como finalidade primeira o aprendizado.

No próximo tópico serão abordadas as potencialidades pedagógicas da animação enquanto recurso.

2.3.1. Potencial pedagógico da animação

Muitos estudos estão sendo realizados a fim de demonstrar como os novos recursos advindos das tecnologias e das comunicações sociais podem ser aproveitados enquanto tecnologias educacionais e auxiliares no processo de ensino-aprendizagem. Entretanto, muitas são as dúvidas e incertezas sobre sua real contribuição, ou sua eficácia perante os demais recursos no aprendizado.

Ainsworth (2008) propõe o uso de animações na educação com algumas finalidades e objetivos definidos como, por exemplo, mostrar ações que não podem ser vistas normalmente (circulação sanguínea e as correntes marítimas) assim como fenômenos abstratos tais como a representação de algumas equações matemáticas. Outro uso levantado pela autora seria como elemento de motivação, por meio do uso de agentes pedagógicos animados, personagens



orientadores da aprendizagem de caráter lúdico. Usos estes que tem como premissa básica facilitar o entendimento de ideias complexas e conceitos abstratos.

Weiss et al. (2002) fazem um estudo sobre as pesquisas em animação relatando a pouca quantidade de trabalhos estabelecendo diretrizes que orientem a produção de instruções animadas. Estes autores propõem algumas heurísticas a fim de orientar a prática do designer instrucional.

Para isso, eles dividiram a instrução animada em duas grandes categorias ou, naturezas, chamadas de: a natureza da animação e a natureza do assunto.

A categoria Natureza da animação divide-se em três partes:

1. **Relação entre animação e imagem estática:** as imagens estáticas e as animações têm as mesmas características, são formadas pelos mesmos elementos. Outra relação entre texto e imagem, exemplificada por Paivio (1986 *apud* WEISS, 2002), que poderia ser usada e justificaria vantagens do uso de animações é a questão de textos e imagens serem processados por canais cognitivos diferentes (olhos e ouvidos). Porém, muitos estudos indicam que isso não representa vantagens significativas (Mayer, 2007). Portanto a única principal diferença a ser observada entre uma animação e um gráfico estático seria a capacidade da animação de demonstrar movimento e trajetória no tempo;
2. **Possíveis efeitos ou funções da animação:** os autores propõem cinco funções básicas para as animações em instruções e reafirmam a importância do conhecimento e do uso destas funções, são elas:
 - (1) função **decorativa**, com a finalidade de atrair os aprendizes e chamar a atenção ou aguçar a curiosidade do usuário. Essa propriedade apesar de apresentar algumas vantagens é muito criticada pela possibilidade de distrair a atenção do aluno e fazer com que este perca informações importantes;
 - (2) função de chamar a atenção para o foco da instrução e pontos relevantes (**focalizadora**). Outra função também criticada devido à possibilidade de massificação da informação ou redução despropositada de informações que poderiam ser importantes ao redor da ação em foco, causando a perda de eventos secundários;
 - (3) função **motivacional**, *feedbacks* e atrativos a fim prender a atenção do usuário sem distraí-lo e, assim, envolvê-lo na atividade;
 - (4) função de **apresentação**, pois, mostra o movimento e o tempo de maneira próxima ao real, tendo a capacidade de representar conceitos reais e abstratos mais explicitamente do que outros meios;
 - (5) função de **elucidação** ou clarificação de conteúdos abstratos ou relacionados possibilitando entendimento conceitual.
3. **Natureza física da animação:** estrutura da superfície da animação, tais como, texturas, cores que colaboram com a compreensão da mensagem devem ser representadas a fim de evitar problemas com parâmetros já consolidados socialmente ou culturalmente. Diz respeito a sua natureza física, o estudo do nível de fidelidade e realismo pode ser dividido em: fidelidade física ou



funcional. A fidelidade física se configura quando a animação é construída pensando na ação real e no mundo real. A fidelidade funcional é atribuída quando a animação se baseia no comportamento que se quer mostrar, o que muitas vezes não necessita de altos níveis de realismo. Por fim, são também considerados constitutivos físicos o tipo de ilustração e estilo que são decisões baseadas nos objetivos da instrução.

Essa divisão possibilita a obtenção de variáveis auxiliares para construção da animação em relação à parte visual. Weiss et al (2002) continua sua classificação, agora com relação aos conteúdos que vão compor a animação.

Quanto aos seus conteúdos as animações podem ser assim classificadas por Weiss:

1. **Pelo uso de diferentes canais de comunicação:** (disposição do conteúdo se utilizando dos canais visual, sonoro e ou verbal). Conforme Mayer (2009) a animação apresentada em canais diferentes proporcionaria redundância da informação facilitando o aprendizado em alguns casos;
2. **Classificação dos assuntos:** fatos, conceitos, princípios ou regras, procedimentos, habilidades interpessoais e atitudes (MORRISON ET AL. 2001 *apud* WEISS, 2002), exaltando a categoria de conteúdos que apresentam conceitos e procedimentos como os conteúdos mais beneficiados pelo uso de animações.

Uma análise que se pode fazer tanto do texto de Weiss et al (2002) como de Ainsworth (2008) sobre o potencial pedagógico das animações está ligada a questão de não se ter certezas sobre a eficácia das animações e da impossibilidade de generalização de casos.

Também sobre o uso de recursos animados e produções audiovisuais o pesquisador Richard E. Mayer propõe, ao apresentar sua Teoria Cognitiva do Aprendizado em Multimídia (*Multimedia Learning*), um estudo das linguagens visual, verbal e sonora em plataformas multimídias.

A premissa central de seu estudo se baseia no fato de as pessoas aprenderem mais quando são expostas a diferentes canais de informação (visual, verbal e sonoro) do que usando apenas um destes estímulos (MAYER, 2007). O uso de recursos multimídia, para esse autor, figura como um reforço para a aquisição de uma informação e como possibilidade de melhor construção do conhecimento.

A criação de diretrizes capazes de funcionar com uma gama maior de situações é ainda ilusória devido à diversidade de experimentos realizados com interesses múltiplos, muitas vezes, díspares e, devido ao aprendizado ser algo subjetivo e influenciado por inúmeros fatores que não podem ser generalizáveis. Esses autores expõem possibilidades alertando a todo o momento para um uso consciente e crítico dos conteúdos animados.

O livro *Learning with animation* (LOWE e SCHNOTZ, 2008) contém vários artigos de diversos autores de áreas diferentes a respeito do potencial das animações para o aprendizado. Em linhas gerais, o livro endossa as questões levantadas da existência de um potencial em relação à imagem estática, porém,



dependente do propósito do material, do público a que a produção é destinada e, principalmente, da forma com que cada conteúdo é configurado.

Cada estudo apresentado neste livro tentou exaltar uma das possibilidades da animação. Estudos como os de Hegarty e Sarahkriz (*in* LOWE e SCHNOTZ, 2008) sugerem que a animação tem potencial para ensinar habilidades espaciais melhor que o meio estático, por mostrar o movimento real, em tempo real, com visualização tridimensional e por apresentar explicitamente o movimento, que no estático é apenas inferido. Porém, a percepção de habilidade espacial pode depender do conhecimento prévio do observador e das diferenças individuais.

Eles sugerem que, neste caso, a animação só poderia se tornar melhor que o estático se mantivesse um processo interativo com o usuário. Esse processo teria como foco questões de controle, sinalização da informação, atitudes que revelem causa e efeito, *key frames* (quadros-chaves que marcam os movimentos e ações principais dos personagens ou das ações) e imagens que usassem abordagens *top-down* e *bottom-up* com um contexto claro e bem definido (como *top down* pode-se entender de cima para baixo, primeiro se percebe a informação geral e depois as informações específicas ou menores e *bottom-up*, ao contrário, primeiro os pormenores e depois a informação geral).

Já Lowe (*in* LOWE e SCHNOTZ, 2008) levanta a questão da semelhança da animação com o modelo mental já consolidado pelo usuário como fator decisivo para o aprendizado.

Schnotz e Rasch (*in* LOWE e SCHNOTZ, 2008) estabelecem funções da animação para a compreensão e o aprendizado. Eles iniciam seu artigo dizendo que a animação nem sempre assume funções benéficas para o aprendizado, mas que algumas funções podem ser sugeridas. Para esses autores a animação na aprendizagem tem duas funções básicas: função **capacitadora** e **facilitadora**.

A função capacitadora visa reduzir a carga cognitiva intrínseca na informação, tornando possível a compreensão, não facilitando, mas, permitindo a possibilidade de a mensagem ser entendida por meio de partições, módulos e etc. Já a função facilitadora, por sua vez, tem como diretriz a diminuição da carga cognitiva, a simplificação de passos, a mensagem é passível de entendimento, mas, este pode ser facilitado sem perdas ao espectador.

Por apresentar essas propriedades, a animação poderia ser melhor do que a apresentação estática, pois, esta se utilizaria de muitos recursos para capacitar a compreensão de movimento do indivíduo exigindo deste mais tempo e conhecimento. A animação apresenta o movimento e o tempo real. A animação seria, também, mais fácil de ser entendida do que a imagem estática devido à diminuição do tempo de inferência de passagem de tempo e de movimento, elementos que são explícitos nesse meio.

Bétrancourt e Chassot (*in* LOWE e SCHNOTZ, 2008) apresentam resultados de uma série de estudos sobre o uso de textos e imagens, textos e gráficos ou diagramas demonstrando uma melhora de compreensão e memória quando o texto é apresentado com representações visuais. Para esses autores a animação funcionaria para aprendizagem quando apresenta um fato no tempo associado a situações dinâmicas.



Esses autores colocam a questão do usuário como compositor da informação por meio de sua interpretação. E postulam algumas possíveis funções da animação:

- Para visualizar fenômenos dinâmicos que não são facilmente percebidos (espaço e escala temporal) impossíveis de realizar na prática (perigosos ou caros de serem realizados) ou não visuais (abstratos);
- Para causar conflito cognitivo usando de elementos reais ou abstratos, nem sempre semelhantes ao conteúdo real, mas, entendíveis;
- Para gerar interação e exploração da representação pela possibilidade de controle e manipulação.

Em contrapartida, esses autores alertam para o fascínio da animação enquanto tecnologia e representação visual o que poderia iludir o usuário e daria uma falsa noção de entendimento.

Moreno (*in* LOWE e SCHNOTZ, 2008) propõe três funções básicas para a animação (que podem servir como passos para estruturação): selecionar (direcionamento visual e verbal), organizar (localizar e contextualizar a informação) e integrar a informação (gerar domínio). Além disso, ela agrega ainda a função motivadora e cosmética.

Boucheix (*in* LOWE e SCHNOTZ, 2008) reflete sobre os problemas no aprendizado com animações. Para ele, se o usuário não conseguir perceber as mudanças temporais ou se ele tiver habilidades espaciais reduzidas podem prejudicar o aprendizado com esse recurso. Ele reafirma também a questão da dispersão e do fascínio pela tecnologia como problemas enfrentados pelos conteúdos animados.

Para Tversky et al., (*in* LOWE e SCHNOTZ, 2008) as animações capturam o olho e a mente. O olho por este captar as mudanças na forma, e a mente por esta interpretar e fazer sentido ao que está sendo apresentado. As animações podem auxiliar no entendimento pela manipulação de seus dados, pela possibilidade de exploração dos fenômenos de diferentes perspectivas e ângulos e por possuir qualidades espaciais, temporais e narrativas.

Lowe e Schnotz (*in* LOWE e SCHNOTZ, 2008) apresentam uma comparação das funções da imagem estática para a animação educacional. Na tabela 1 pode-se ver que ambas as formas de conteúdo possuem vantagens e desvantagens semelhantes, porém, animação possuiria, por si só, mais conteúdo e seria facilitadora por diminuir a carga cognitiva através da diminuição da inferência e por mostrar explicitamente as ações realizadas dentro de um tempo e com uma ordem deliberada.



Tabela 1: Comparação estático x dinâmico.

Funções da imagem/ animação	Imagem estática	Animação
	Facilitadora: apresenta informação de forma explícita (todo e partes), pode ser esquemática, permite inferências.	Facilitadora: apresenta a informação em partes, e diminui carga cognitiva por diminuir as inferências.
	A visualização estática não capacita o leitor a outras possibilidades, as vistas são controladas pelo emissor.	Visualização capacitadora: permite visualização sob diferentes ângulos e vistas.
	Tende a representação esquemática, menos realista, para permitir a inferência do movimento.	Representacional: imita a aparência do conteúdo, permite movimentos reais, podendo ser esquemática.
	Simplificações e exageros a fim de gerar focos de atenção.	Simplificações e exageros por meio de propriedade focalizadora: <i>zoom</i> , efeitos cinematográficos, contrastes.
	Afetiva: motivação e entretenimento.	Afetiva: motivação e entretenimento.

Fonte: Com base em LOWE E SCHNOTZ, 2008.

Esses autores reforçam a não superioridade da animação em relação ao estático, sendo ambas as representações capazes de gerar modelos mentais completos, dependendo da capacidade do observador.

Como se pode ver existem várias vantagens e desvantagens do uso de animações para aprendizagem. Revelando um potencial que necessita de estudo e pesquisa para ser bem utilizado.

2.4. SÍNTESE DO CAPÍTULO

O capítulo dois apresentou conceitos e um pequeno histórico da animação com a finalidade de se aproximar do objeto de estudo e dos fatores que o constituem como linguagem de comunicação e como recurso de ensino.

Ao abordar a animação de maneira mais ampla e como recurso advindo do mundo do entretenimento tem-se a intenção de deixar claro seu conceito e sua forma estética. Esse entendimento permite ao designer lidar melhor com a linguagem e com seus princípios a favor da informação a ser construída.

Foram expostas neste capítulo as questões relativas à educação e ao potencial pedagógico das animações enquanto recurso educacional. Foram relatadas, de forma breve, a importância dos recursos educacionais, suas origens, usos e tipos, assim como sua influência na organização do processo de aprendizagem.

Discutiram-se, também, os conceitos de objetos de aprendizagem e fez-se a primeira classificação de um processo de conversão de conteúdo estático para dinâmico. Como exposto pode-se classificar, primeiramente, as animações como objetos de aprendizagem, devido sua natureza de construção, o que pode envolver processos que figuram nos quatro níveis apresentados por Gonzales (2005, *apud* GAMA, 2007), podendo ser objetos de instrução, colaboração, prática e avaliação que já criam limitações e requisitos que o designer deve levar em conta ao configurar a mensagem.

Outras recomendações e exigências para a criação de recursos foram expostas tais como apresentar qualidade, adequação, cuidado com o conteúdo, permitir a criatividade, possibilitar a continuidade de aprendizados, atentar para fatores



estéticos, facilitar o processo de aprendizagem e a aplicação deste pelo professor.

As animações podem ser encaixadas como materiais auxiliares em diferentes perspectivas e concepções (construtivista, behaviorista, cognitivistas, aprendizado significativo e etc.) que possuem intenções díspares e até contrárias a respeito de algumas práticas.

Também, neste capítulo, foram analisadas algumas posições de autores sobre vantagens e desvantagens do uso de animação em situações de aprendizado ou instrucionais e seu potencial enquanto objeto de aprendizagem.

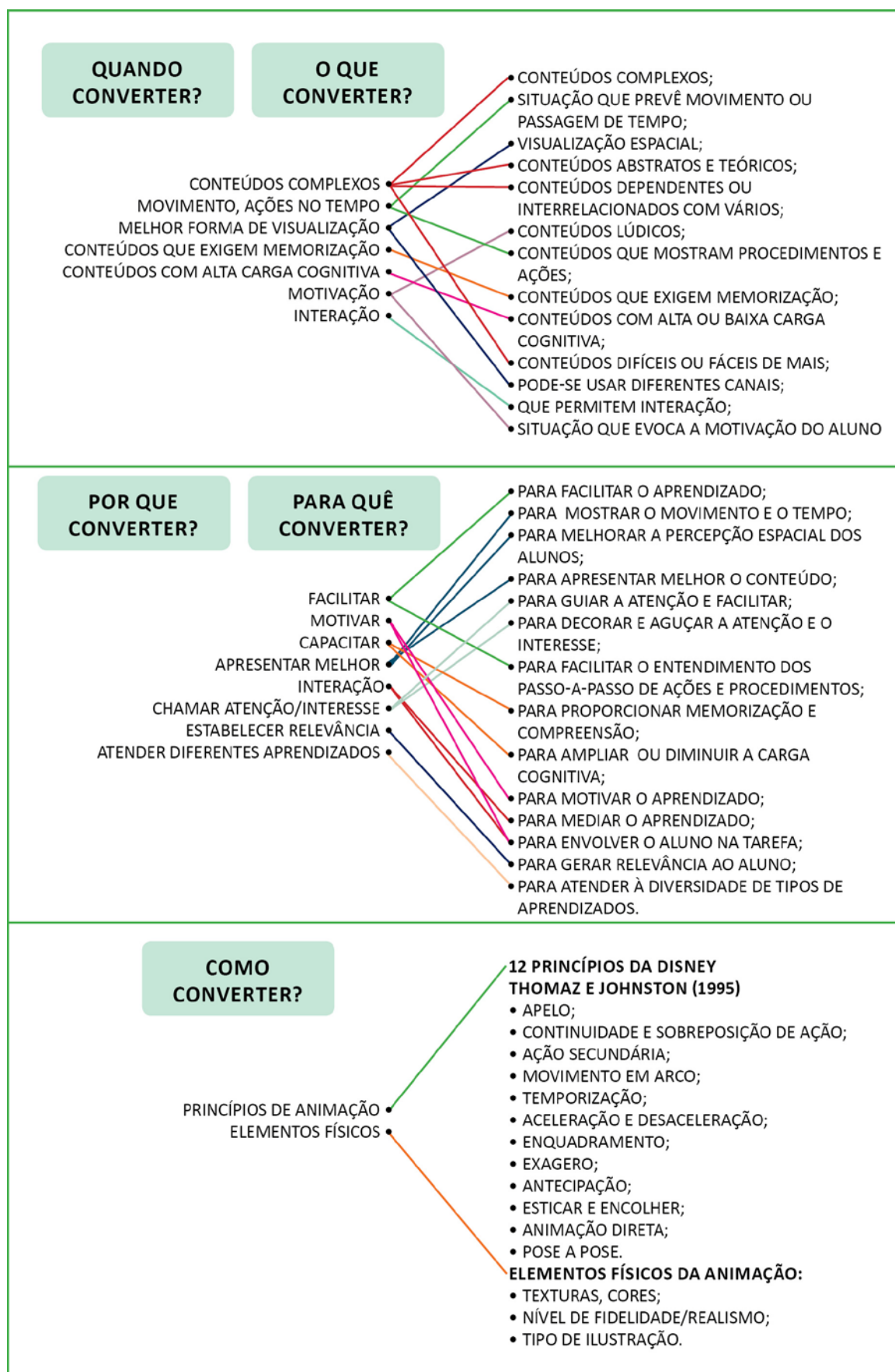
O quadro 2 (da página seguinte e juntamente com o quadro 3 da página 48) começa a responder as questões quando, por que, o quê, como e para quê usar um conteúdo animado. Esse quadro inicia o atendimento do objetivo específico 1, sob o ponto de vista da linguagem e do potencial pedagógico do recurso com os dados encontrados na literatura.

Pode-se ver no quadro 2 que as questões “quando” e “o que” foram agrupadas, pois, suas respostas são bem próximas envolvendo situações de uso das animações. As questões “por que e para quê” também foram agrupadas e estão intrinsecamente ligadas, pois envolvem motivos e intenções de criação de materiais animados.

Por fim temos o “como” realizar o design de animações por meio das questões estéticas e físicas que constituem a linguagem da animação. Estas questões são tratadas como princípios que fazem da animação aquilo que ela é e a diferencia de outras formas de representação, tais como, a pintura, o cinema, as histórias em quadrinhos e etc. Esse “como” pode ser direcionado a outros âmbitos ou ter outras intenções como será exposto no capítulo seguinte. Cada âmbito oferecerá um *modus operandi* como auxílio para a confecção da informação, o que pode auxiliar na conceituação do material a ser animado. Juntamente com as questões da linguagem são propostos alguns elementos que vão compor visualmente a animação.

Depois da criação destas categorias as respostas foram alocadas para cada questão. No quadro 2 são expostas todas as respostas encontradas na literatura (coluna da direita) e, na coluna da esquerda, são encontradas frases e expressões principais capazes de englobar algumas das respostas. As setas possuem cores diferentes a fim de evidenciar as relações delas com as das categorias, as linhas vermelhas por exemplo ligam as questões que foram englobadas na categoria conteúdos complexos. Como se pode ver dentro desta categoria foram consideradas as situações em que os conteúdos são abstratos e teóricos, as situações que revelam conteúdos dependentes ou inter-relacionados com outros e conteúdos difíceis ou fáceis demais.





Quadro 2: Agrupamento de itens semelhantes.

Fonte: O autor



Por fim, a partir do quadro 2, gerou-se o quadro 3, que resume as principais respostas dadas pela literatura para as questões propostas.

Quando e o que animar?	Situações propícias à geração de animações
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Conteúdos complexos (abstratos, teóricos, invisíveis ou impossíveis de ver na realidade, tridimensionais, agregado a muitos outros conceitos); 2. Conteúdos que prevêem ações, movimento e passagem do tempo; 3. Quando é a melhor forma de visualização do conteúdo; 4. Situações que exigem memorização; 5. Situações que podem ser expostas em diferentes canais de comunicação, ou que permitam interação; 6. Situações com alto processamento cognitivo; 7. Situações que evocam motivação.
Por que e para quê animar?	Motivos de uso de animações educacionais
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Para facilitar o aprendizado (melhorar percepção, memorização, visualização, diminuir inferência pela explicitação de movimento, ações e tempo, focalizar a informação, elucidar certos temas); 2. Para capacitar o aprendizado (diminuir carga cognitiva intrínseca, tornar possível o aprendizado); 3. Para apresentar graficamente melhor o conteúdo (melhorar apelo visual para decorar e chamar atenção do aluno); 4. Para motivar o aluno; 5. Para gerar interação e exploração do conteúdo por meio do controle e da interação da informação pelo aluno; 6. Para chamar atenção e despertar interesse; 7. Para tornar o conhecimento relevante; 8. Para atender a diversidade de tipos de aprendizados.
Como converter um conteúdo em animação?	Design de animações: possíveis critérios compositivos para uma animação
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Princípios da animação enquanto linguagem e entretenimento (12 princípios de Disney); 2. Elementos físicos da animação: texturas, cores, nível de fidelidade e realismo (fidelidade física e funcional), tipo de ilustração.

Quadro 3: Situações, motivos e formas para geração de animações educacionais.

O próximo capítulo abordará mais profundamente o design das animações educacionais focando no levantamento de possíveis critérios que auxiliem o designer em sua construção. Responderá questão “como?” dentro dos três âmbitos propostos para essa dissertação (do conteúdo, de motivação para o aprendizado e de apresentação gráfica).



3. DESIGN DE ANIMAÇÕES PARA EDUCAÇÃO

Este capítulo trata das questões relativas ao processo de design de conteúdos escolares em animações educacionais. Como foi sugerido no capítulo anterior, existe um potencial pedagógico para o uso dessa linguagem advinda do entretenimento como recurso de ensino e objeto de aprendizagem. Porém, esse potencial só se confirmará por meio de uma “boa” configuração da informação nos três níveis propostos.

Nesse capítulo foram abordados alguns métodos de produção de animação comercial e de design estabelecendo como foco a fase inicial do projeto. Como esta investigação procura levantar recomendações para o design de animações educacionais, seu escopo se limita nessa primeira verificação.

Para isso apresentou-se uma breve descrição do que venha a ser requisitos, recomendações, exigências e diretrizes e dos possíveis elementos envolvidos no processo de construção de uma animação educacional. Apesar da complexidade e das inúmeras possibilidades envolvidas nesse processo, optou-se por focar nos três conjuntos de variáveis já apresentados na introdução deste trabalho.

As variáveis de conteúdo, de motivação para aprendizagem e de apresentação gráfica, serão assunto dos próximos tópicos onde foi exposto um apanhado teórico que indica possíveis recomendações e formas de configuração de uma animação. Esse estudo teórico será adicionado aos estudos de campo realizados a fim de gerar as recomendações para o design de animações levando em conta as variáveis sugeridas.

3.1.DESIGN DE ANIMAÇÕES EDUCACIONAIS

Para iniciar o processo de design foi feito um levantamento teórico de como se dá o processo de produção dessas animações e quais são os passos e premissas que envolvem esse processo.

Apesar de ser algo já bastante explorado, não se encontrou literatura que pudesse abarcar os conteúdos aqui propostos (definição dos três âmbitos e encaixe desse tipo de pesquisa em um processo de produção voltado para a educação e para o aprendiz). Quando se fala em animação instrucional ou educacional, a ligação mais rápida é com a questão da transmissão adequada da informação e as questões pedagógicas relativas ao conteúdo que tem prioridade, as vezes, até maior que o receptor da mensagem.



Encontrou-se, então, processos já consolidados de animação como forma de entretenimento, adaptados do cinema, que vem funcionando e se estabelecendo como uma das formas de produção de conteúdo animado.

O uso de representações animadas para a educação não é novo, (Walt Disney já produzia em sua época animações para ensinar), porém, a ligação deste material com o entretenimento parece distanciá-lo das práticas educativas, o que resulta em transposições que não utilizam todo o potencial dessa linguagem.

Por isso, inicialmente este trabalho apresenta uma visão de três processos de produção de filmes de animação elencadas por dois autores e uma empresa do ramo, os processos destacados são: de Layborne (1998), Marx (2007) e, por fim, o processo de produção da Pixar, empresa que apesar de ter nascido independente, hoje é filiada aos estúdios de Walt Disney.

Laybourne (1998) apresenta um processo de produção para animações tradicionais, ou em 3D, composto de seis etapas (apresentado reduzido para essa dissertação com apenas os enunciados principais (tabela 2)). As etapas que ele propõe são as seguintes:

- **Conceito:** que englobaria toda a parte de planejamento do texto, criação de *storyboards*⁴, formulação de personagens, e criação de cenas em forma de *rough*⁵ para a simulação de filmagem e o teste de áudio (*animatic*);
- **Design e teste:** revisão de *storyboards*, criação de modelos ou estilos de ilustração, coloração inicial, texturas, técnicas para a movimentação dos personagens e efeitos visuais;
- **Produção de áudio:** Gravações iniciais de música, áudio, efeitos e mixagens necessárias para a sonorização do filme;
- **Produção de arte:** layouts com análise de movimento, teste de *frames*, teste de sequências de desenhos, planos de fundo, composições visuais e construção de cenas;
- **Finalização:** trata da limpeza visual e sonora das cenas, a renderização do material, a integração das linguagens sonora e visual e as revisões de todas as espécies;
- **Pós-produção:** finalização e mixagens de áudio e vídeo, inserção de créditos e geração da versão final em vídeo para comercialização.

Os passos relatados estão resumidos na tabela da página seguinte:

⁴ Primeiras construções gráficas das cenas sequenciais de uma animação (parecidas com uma história em quadrinhos, onde são previstas a composição das cenas, posição de câmera e tempo.

⁵ Roughs ou rafes, pronuncia-se rafes significa esboço para verificação de tamanho, posição dos elementos de um projeto (MOTTA, 1997).



Tabela 2: Processo de produção de Laybourne.

Fases	Ações
Conceito	Tratamento do texto <i>Storyboard</i> <i>Script</i> Personagens/arte <i>Animatic</i> Áudio
	Revisão de <i>storyboards</i> Modelos 3D modelos e texturas teste de cores técnicas de movimento efeitos visuais
Produção de áudio	Gravação de música Gravação de áudio Efeitos de som Mixagem
Produção de arte	Layouts e análise de movimento Teste de frames Sequências de desenhos <i>Backgrounds</i> Modelos Construção de cenas
	Limpeza de cenas <i>Rendering</i> Integração de linguagens Revisões
Pós-produção	Mixagens finais de áudio e vídeo Inserção de créditos Versão final em vídeo

Fonte: LAYBOURNE, 1998.

Em seu livro “Escrevendo para animação, quadrinhos e jogos”, Marx (2007) apresenta alguns estágios de um desenho de animação para a televisão semelhante aos elencados por Laybourne (1998). Marx (2007) trabalha com oito fases de produção:

- **Desenvolvimento:** criação do conceito, construção da bíblia da animação⁶;
- **Script:** contrato de um escritor chefe que, por sua vez contratará outros escritores auxiliares para a geração do *script* completo;
- **Gravação de voz:** os textos prontos são entregues ao diretor de áudio que se encarrega de gravar os diálogos que, depois, serão repassados aos animadores para realizar a correspondência entre o áudio e o visual;
- **Storyboards:** são composições ainda primárias da animação, mas que servirão de base para o processo. Nesta fase são dimensionados os tempos que cada cena terá e o tempo de cada movimento;

⁶ Chama-se de bíblia da animação o livro ou documento onde se encontram todos os passos da animação, da história ou dos personagens que servirá de referência para toda a equipe de produção.



- **Planos de fundo e design de personagens:** desenho de cenários, *model sheets*⁷ de todos os personagens ou objetos que efetuarão ações e movimentos;
- **Animatic:** animação preliminar dos *storyboards* editados com o áudio (voz, efeitos sonoros) a fim de testar o *timing* (tempo da animação, de cada cena e de cada movimento). Esse processo é muito utilizado para detectar falhas de tempo, sequência e de movimento;
- **Produção da animação:** para a animação 2D, é a fase da pintura dos cenários, finalização dos desenhos de movimento e intercalação de cenas para gerar o filme. No caso das animações em 3D, seria a geração de cenas, coloração dos cenários, intercalação de personagens e cenários e criação das sequências;
- **Pós-produção:** checagem e correção de possíveis falhas que abrangem toda a animação (visual, som, efeitos especiais, música, renderização e etc.).

O esquema apresentado por Marx (2007) não difere do de Laybourne (1998), o que gera diferenças nesses esquemas geralmente são as abordagens adotadas a fim de evidenciar uma ou outra parte do processo. Marx prioriza o caminho do texto dentro do processo, pois, seu livro se destina a escritores de animações, talvez outra abordagem possa seguir outros caminhos ou apresente esquemas diferentes de divisão de estágios do processo.

Os estúdios Pixar® apresentam as seguintes fases para a produção de uma animação:

- Lançamento da idéia;
- Tratamento do texto: resumo da idéia principal, possibilidades da história e possibilidades para construção do *storyboard*;
- Desenho dos *storyboards* seqüenciais;
- Gravação das vozes;
- Edição das cenas e limpeza dos *storyboards* com temporização;
- Criação, pelo departamento de arte, dos personagens com todas as características pessoais e emocionais de cada um, baseados nos *storyboards*, criação também de cenários, de adereços, e composição de cores e formas prevendo sombras e iluminação;
- Modelos são esculpados e articulados;
- Cenários são revestidos;
- Definição de cenários tridimensionais;
- Cenas são animadas com as técnicas pose-a-pose;
- São inseridas texturas e sombras nos cenários e personagens;
- Iluminação é inserida;

⁷ *Models sheets* são modelos de ação dos personagens para facilitar a animação, geralmente são compostos do desenho ou esboço de várias posições características que os personagens assumem em uma animação.



- O arquivo é renderizado;
- Toques finais são adicionados, como efeitos de som, sendo preparado o filme para projeção.

Todas essas atividades se resumem em 4 fases dispostas na tabela 3:

Tabela 3: Modelo de produção da Pixar.

Processo de produção da Pixar	
Desenvolvimento	História e ideias
Pré-produção	Desafios técnicos
Produção	Fazendo o filme
Pós-produção	Polindo o produto final

Fonte: <<http://www.pixar.com/howwedoit/index.html#>> Acesso em 17 set. 2010

Os modelos apresentados se mostram semelhantes diferindo apenas na posição das categorias, onde cada um coloca as variáveis relativas ao processo. O quadro 4 apresenta uma comparação das macro-ações que cada autor coloca como fases em seu processo de animação. As colunas apresentam os autores, e as linhas as etapas semelhantes.

Percebe-se, também, que as variáveis presentes nesses modelos são extremamente influenciadas pela técnica utilizada, o que pode exigir variados passos até se atingir o nível de detalhamento para cada trabalho previsto.

Segue quadro comparativo das fases previstas pelos processos apresentados:

Processo de produção de animações de entretenimento		
Laybourne (1998)	Marx (2008)	Pixar (atual)
Conceito	Desenvolvimento <i>Script</i>	Desenvolvimento
Design e testes Produção de áudio	Gravação de áudio	Pré-produção
Produção de arte	<i>Storyboards</i> Cenários e design de personagens <i>Animatic</i>	
	Produção	Produção
Finalização Pós-produção	Pós-produção	Pós-produção

Quadro 4: Comparação dos processos de produção de animações.

O foco do presente estudo se encontra na primeira fase considerando-a uma fase de conceituação e desenvolvimento da animação.

Os processos apresentados se diferenciam do objeto de estudo pela amplitude e finalidade. Enquanto este visa auxiliar na compreensão do aprendiz usuário, os processos apresentados são ligados a grandes produções objetivando o entretenimento. Assim, eles precisam ser repensados na hora da construção de



animações voltadas à prática educativa. Em educação muitas vezes o processo todo é realizado por uma pequena equipe e essas fases ficam indivisíveis dificultando a separação das etapas e processos. Além disso, os métodos “emprestados” do cinema de animação lançam apenas linhas gerais de produção. As atividades necessárias à confecção de representações dinâmicas ainda ficam obscuras por traz das macro-ações de estruturação do processo de produção.

Mais focado na construção de instruções animadas, Lowe (2001) propõe um conjunto de etapas para a configuração de uma mensagem animada partindo de uma informação estática:

- Análise de situações dinâmicas e eventos;
- Seleção de entidades gráficas, relações e propriedades;
- Estabelecimento de sequências e eventos principais;
- Arquitetura de sequência de apresentação;
- Construção de estrutura temporal;
- Direcionamento de informação crítica.

Estas etapas já apontam diversos fatores como: linguagem gráfica, os eventos e as sequências de estruturação da informação, ambos pertencentes à fase de conversão estático/dinâmico. No entanto, ainda não levanta as questões do receptor da mensagem, priorizando a formação do conteúdo.

A partir desse esclarecimento, sobre possíveis etapas da animação enquanto entretenimento passamos para uma análise dos métodos de design como base para a construção das animações, considerando o processo de confecção de uma animação como um produto criado por um processo de design.

O conceito de design de Löbach (2001) define o design industrial como um processo de adaptação dos produtos de uso fabricados industrialmente às necessidades físicas e psíquicas dos usuários ou grupo de usuários. O design gráfico seria a parte do design cuja ênfase está na transmissão de mensagens e de informações por meio de configurações visuais e gráficas. Assim, o designer atuaria então como um articulador e *enformador* de mensagens (FLUSSER, 2007)⁸.

Foi realizado um levantamento bibliográfico inicial a respeito de um método que pudesse ser adotado como base para localização e delimitação dos requisitos. Analisando os métodos de design propostos por diversos autores percebe-se que, a maioria, possui três ou quatro fases distintas e parecidas, são elas: análise do problema, geração de alternativas, avaliação e realização, encontradas nos métodos de Löbach (2001), Baxter (1998), Maguire (2001),

⁸ A palavra proposta por Flusser seria “shaper”, relativo a forma, ou o agente que a manipula, que foi traduzido como formador ou enformador de mensagens. O designer seria o agente manipulador e gerador de formas para a mensagem, o entendimento dessas formas da informação poderiam, nesta perspectiva, se tornar pontos de reconhecimento, empatia ou agregar valores estéticos e simbólicos à mensagem.



Bomfim (1995), Cybis (2003), Garret, (2003), que constituem basicamente as etapas propostas por Löbach (2001), sendo que esse processo se encontra em constante modificação. Para se adaptar às mais variadas situações os métodos de design podem ser lineares, não lineares, cíclicos e muitas vezes indefinido. Processos de design cíclicos geralmente acrescentam mais uma etapa onde se acompanha a implementação e a *performance* do produto junto ao usuário obtendo informações que reabastecem todo o processo (SLESS, 2003).

Como a ênfase deste trabalho são as questões relativas ao usuário, optou-se por um processo de design centrado no usuário. O design centrado no usuário é entendido como aquele que direciona todo o processo realizado para confeccionar o produto ao atendimento das necessidades do usuário final (ROYO, 2008).

Ao considerar as definições apresentadas, pode-se observar que as animações educacionais provêm de um problema originado na necessidade de transmitir uma informação ou um conteúdo. Este conteúdo precisa ser apresentado não somente da maneira adequada, mas, adicionada de valores que poderão auxiliar na percepção estética e no entendimento eficiente e motivador dos usuários, que, como já dito, passam por um processo de crise e de mudança de paradigmas sociais.

Para Royo (2008) existem quatro condições necessárias para que aconteça um projeto de design:

- é preciso haver um espaço de percepção definido, que é também, um espaço cultural e comum de comunicação;
- é preciso haver pessoas que atuem sobre esse espaço;
- é preciso existir um código de comunicação consensual entre os usuários;
- deve existir dentro desse espaço uma área possível de ser trabalhada pelo design (interface).

A construção de animações educacionais abrange todos esses itens, sendo um projeto orientado pelo design da informação. A animação é aplicada ao ensino por meio de um processo de design instrucional, que procura estabelecer envolvimento estético e proporcionar experiências motivadoras ao usuário ao utilizar uma linguagem com perfil intrinsecamente ligado ao entretenimento.

O modelo inicial de design adotado como método é o da ISO 13407, apresentado por Cybis (2007) como modelo de análise dos dados e ponto de partida para possíveis interferências e inserções de aprimoramentos quanto à produção das animações. Sabe-se que já existem, atualmente, muitos outros desdobramentos para esse método e que ele já não é o mais atual, porém, ele ainda é a base do design cíclico e tem características genéricas capazes de serem transpostas a outros métodos mais atualizados e a produções menores.

O diagrama 7 apresenta um processo normalmente usado na animação para o entretenimento e as semelhanças entre as fases deste processo com o processo de design de Cybis (2007). Esse diagrama tem a missão de apresentar onde o resultado desse estudo pode contribuir e como inserir esses resultados dentro



dos processos hoje utilizados, seja tratando a animação como entretenimento ou como recurso educacional.

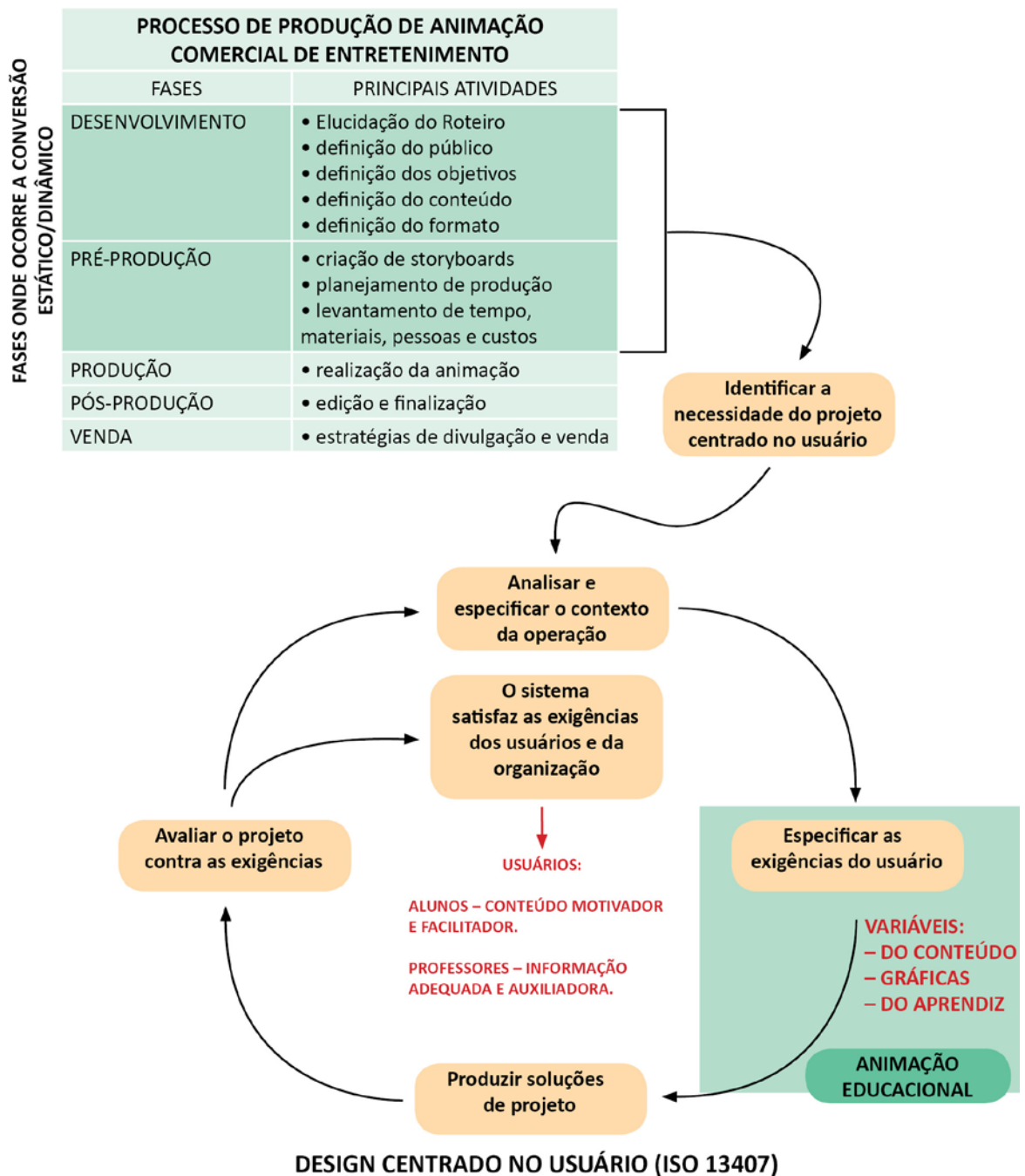


Diagrama 7: Processos possíveis de design de animações com inserção das variáveis.

Fonte: Com base em CYBIS, 2007 e PIXAR, 2011.

Ao passarmos para o processo de design da ISO, pode-se perceber alguns detalhes que precisam ser definidos nessa fase e que serão melhor abordados nessa dissertação. Como, além do entretenimento, existe uma preocupação extra na animação educacional, que é a função de ensinar, as exigências dos



usuários são compartilhadas por professores e alunos, sendo essencial que o produto atenda a ambos *stakeholders* do processo. E, ainda, um terceiro ator é apresentado como integrador desses requisitos e configurador da forma visual do produto que é o designer, responsável pela elucidação de ambas as variáveis em composições coerentes.

O design voltado para a educação, ou educacional, conforme Frascara (2004), não pode ser reduzido apenas à transmissão de informação, pois, sua atuação possui uma abrangência maior, onde a participação do usuário é central. Diferentemente de um programa instrucional ou de um treinamento, o objetivo da educação é mudar e auxiliar no desenvolvimento humano e não só no cumprimento de uma tarefa ou no aprendizado de uma habilidade.

Nesta perspectiva, a construção de uma animação educacional deveria evidenciar duas grandes preocupações: a transmissão correta da informação e o entendimento do usuário (diagrama 8). Esse entendimento do usuário, quando se fala de educação, não quer dizer somente um entendimento momentâneo ou a simples reprodução do conhecimento adquirido para execução de uma tarefa, como se espera de um usuário comum que navega na Internet ou em outra base digital, mas sim, espera-se desse material a geração de envolvimento, desenvolvimento e motivação para o aprendizado.

No contexto proposto por Frascara (2004) de design educacional, a animação educacional tem dois conjuntos de elementos básicos, assim como, dois usuários finais (professores e alunos). Sendo que ambos devem ser levados em conta na hora de se projetar uma animação focada no aprendizado do aluno.

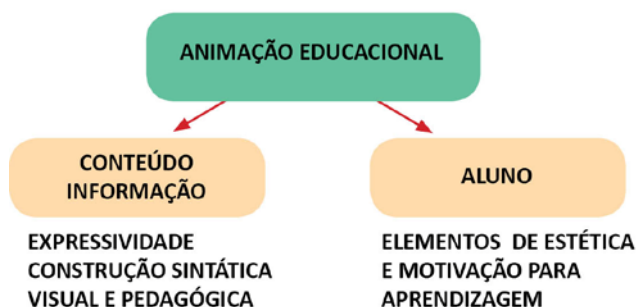


Diagrama 8: Preocupações do Design educacional.

Fonte: O autor.

Para isso, se necessita conhecer: o processo de construção de uma animação, as intenções pedagógicas da atividade, as possibilidades de construção visual e estética da informação e, por fim, as questões motivacionais capazes de despertar o aluno para aprendizagem.

Para melhor entender esse processo, a construção de animações educacionais, pode ser vista sob os aspectos já citados por Löbach a respeito das funções dos objetos industriais. Para Löbach (2001), os produtos têm funções conforme sua configuração, podendo adotar funções práticas (de uso), estética (de percepção sensorial) e simbólica (aspectos espirituais, psíquicos e sociais do uso). Enquadrando a animação neste esquema, ela precisa apresentar função



prática (transmissão da informação adequada), estética (forma perceptível, entendível e empática com o usuário) e simbólica (apresentar valores sociais, estimular o aprendizado, gerar motivação e engajamento nas atividades educacionais).

Para definir estas funções e levantar as recomendações necessárias para essa transformação, o próximo tópico abordará o conceitos, tipos de requisitos, exigências, diretrizes, recomendações e as possibilidades teóricas acerca dos três âmbitos de estudo desta pesquisa.

3.1.1. Processo de design – levantamento de recomendações

Como já discutido os processos de design são normalmente divididos em quatro etapas: análise do problema, geração de alternativas, avaliação e realização. Sendo a primeira etapa a responsável por uma análise mais detalhada do problema. Para Löbach (2001), é nesta fase que o designer precisa tomar total conhecimento do projeto por meio de análise do objeto e coleta de informações acerca do problema assim como suas definições e objetivos.

Esse autor levanta uma grande quantidade de definições e tipos de análises necessárias para o início do trabalho do designer (análises da necessidade, da relação social, do mercado, do repertório, das funções do projeto, da estrutura formal e estética, dos recursos, das exigências e dos requisitos).

Esta dissertação tem como objetivo trabalhar com essa formação conceitual inicial para a criação do produto.

As variáveis abordadas retomarão os três níveis propostos e figurarão como recomendações para o projeto. Para a escolha do termo recomendações foi realizada uma análise dos significados de cada termo que apareceu nessa fase. Foram encontrados os termos exigências, requisitos, recomendações e diretrizes que poderiam ser utilizados nesta pesquisa.

Conforme dicionário Aurélio (1989), exigência quer dizer ato de exigir, que vem a ser o ato de reclamar em função de direito legítimo ou suposto. Nesta dissertação serão considerados as exigências as questões legais, como se trata de um material educacional direcionado a adolescentes todas as leis que abarcam esse público devem ser respeitadas e cumpridas.

Por recomendação entende-se como sendo indicações, conselhos e avisos, não são exigências e podem ou não ser acatadas no projeto conforme as necessidades deste.

Já por requisito entende-se como condição necessária para alcançar um objetivo, conforme Ferreira (1989). Significado que é confirmado por Preece et al. (2005), como sendo “uma declaração sobre um produto pretendido que especifica o que deveria fazer ou como deveria operar”

Por diretrizes, conforme Ferreira (1989) considera-se como sendo uma linha reguladora ou premissas que direcionam a prática ou o conceito de algo.

Como essa pesquisa é descritiva e inicial acerca do assunto, o que se propõe aqui são recomendações, pois podem ou não ser acatadas e, futuramente,



podem vir a ser requisitos, exigências e diretrizes dependendo das características de cada projeto.

A intenção desse levantamento é entender ao máximo, além do usuário final, os objetivos da atividade e suas possibilidades de configuração enquanto um objeto animado, que tem que oferecer um suporte a todos os *stakeholders* envolvidos no processo. Como sugere Preece et al. (2005), esses requisitos vão auxiliar na conceituação do projeto, não como regra rígida mas como recomendações e base teórica na qual pode se assentar a ação do designer.

Por isso a opção desta dissertação foi pelo uso do termo recomendação. É importante lembrar que as recomendações levantadas são de âmbito geral, para qualquer conteúdo escolar, e, a elas, devem ser somadas as recomendações, exigências e requisitos específicos de cada conteúdo.

Para melhor nomear e classificar essas recomendações optou-se por chamá-las de variáveis e dividi-las nos seguintes tópicos: variáveis de apresentação gráfica, variáveis do conteúdo e variáveis de motivação para aprendizagem.

Conforme Preece et al. (2005), para levantamento das recomendações se recorre a coleta de dados juntamente aos usuários e seus objetivos. Neste capítulo, será realizada uma pequena coleta a respeito do que a literatura já coloca para estes três âmbitos de variáveis, que, no capítulo 4, serão confirmados com as consultas aos *stakeholders* realizadas.

Nesse momento, resgata-se o diagrama apresentado no capítulo 1 (diagrama 9) onde foi proposto o processo de design e toma-se como foco a parte das recomendações onde tem início, nos próximos tópicos, a exploração dos elementos presentes no hexágono.

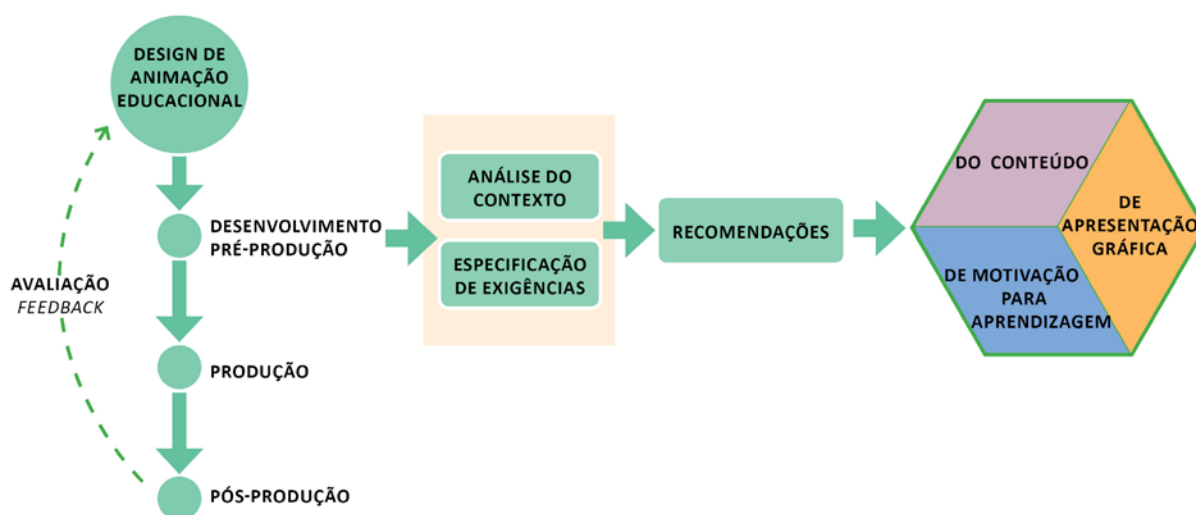


Diagrama 9: Divisão teórica do capítulo 3.

Fonte: O autor.

Um pequeno resumo dessa parte projetual pode ser estruturado conforme o quadro 5, que apresenta uma síntese com algumas formas de se responder a questão “como realizar uma animação?”. Isso com o estabelecimento de um processo de design ou de um processo de produção de cinema de animação,



juntamente com a divisão do problema em fases como ambos os modelos propõem. E conforme o diagrama 9, faz-se uma proposição a respeito da forma de trabalho da pesquisa com *stakeholders*.

Como converter um conteúdo em animação?	Design de animações: possíveis critérios compositivos para uma animação
	Processo de design: 1. Estabelecimento de um processo de design cíclico, centrado no usuário; 2. Análise dos <i>stakeholders</i> envolvidos no processo; 3. Observância das variáveis nos três âmbitos propostos.

Quadro 5: Possível forma de design de animações.

O próximo tópico inicia a exposição de variáveis, sob o ângulo da literatura, que poderiam envolver a criação de materiais educacionais, com uma descrição de elementos passíveis de reflexão ao designer nos âmbitos propostos.

3.2. VARIÁVEIS DO CONTEÚDO – QUANDO, POR QUE E O QUE CONVERTER EM ANIMAÇÃO?

Enquanto objeto de aprendizagem procurou-se levantar quais os critérios pode-se recomendar para a animação atingir seus objetivos funcionais de apoio às práticas educativas. O diagrama 10 apresenta os principais assuntos abordados nesse tópico que são os limitadores, guias ou recomendações de conteúdo que precisam ser levados em conta na hora de se configurar uma mensagem animada.



Diagrama 10: Principais assuntos abordados na construção do conteúdo.

Fonte: O autor.

Um dos primeiros limitadores das práticas educativas, como já abordamos, é a concepção pedagógica com que cada material é criado. Neste trabalho consideramos a aprendizagem significativa, pois, essa abordagem tem grande ênfase na interação com objetos. De acordo com Fischer (2010), um conteúdo animado só se destaca como forma de aprendizado se for utilizado de acordo com as teorias construtivistas. Para ele, assistir a uma animação não garante e



nem transmite aprendizado, sendo este somente alcançado se agregado a outras práticas pedagógicas em conjunto com o uso da animação.

Optou-se por não se aprofundar em concepções de ensino, pois, essas já chegam construídas para o designer tendo, este, que ter apenas uma ideia do que pode ser feito para não contrariar a própria essência da atividade. No entanto essas decisões já são tomadas pelos criadores das atividades e já estão embutidas como requisitos pedagógicos.

Outro redutor que pode auxiliar na configuração da mensagem pedagógica é o tipo de classificação das atividades: por objetivos, por conteúdos, por teorias e etc., optou-se nessa dissertação pela classificação de Antoni Zabala (1998), por conteúdos. Essa classificação foi adotada pois, para o designer, o conhecimento das variáveis pedagógicas que configuram cada tipo de conteúdo pode ampliar seu repertório acerca da tarefa (objetivos e pretensões do produto). Para o professor essa classificação e o entendimento claro dessa tipologia na hora da confecção do material, figura como uma garantia de preservação dos objetivos pedagógicos embutidos nos conteúdos enquanto a mensagem está sendo decodificada e reorganizada em uma nova linguagem de representação.

Antoni Zabala (1998) propõe uma série de diretrizes que vão configurar as práticas e as atividades dentro da sala de aula. Essas diretrizes levam em conta: sequenciamento de atividades, organização social da aula, utilização de espaços e tempo, uso de materiais curriculares, organização de conteúdos e avaliações.

Dentre essas variáveis, a presente dissertação abordará mais especificamente a questão da organização de conteúdos, esclarece o conceito de conteúdo e os tipos mais usados em sala de aula.

Conforme Zabala (1998), a palavra conteúdo tem sido usada em educação “para expressar aquilo que deve se aprender” (p. 30). Seu atual uso remete a um tipo de conhecimento agregado a uma disciplina, chamada por Zabala de “disciplinas clássicas” (Português, Matemática, Física, etc.).

Porém, esse autor discute esse significado como sendo um reducionismo do que realmente vem a significar esse termo para as práticas educativas. Para ele, o termo não se restringe apenas à divulgação disciplinar, mas sim, a um conteúdo que deve se prestar a aprendizagem de outras capacidades além das cognitivas como, por exemplo, motoras, afetivas, interpessoais e sociais, sendo formas de conhecimentos. Partindo dessa perspectiva são apresentadas, maneiras de classificá-los conforme a finalidade e a intenção da instrução a ser representada (ZABALA, 1998, p. 31).

Ainda conforme Zabala, (1998, p. 41 a 46) a seguinte classificação dos tipos de conteúdo é realizada visando atender propósitos educativos, pedagógicos e as características das atividades:

- **Conteúdos factuais:** remete a fatos, diz respeito ao aprendizado de acontecimentos, dados e fenômenos concretos, como datação de fatos da História, correntes da Literatura, códigos e símbolos da Matemática e etc. Em um contexto relacionado à aprendizagem significativa devem estar associados a conceitos e valores. Normalmente, as atividades relacionadas a este tipo de conteúdo são marcadas pela repetição verbal e pela cópia, a fim de gerar a



automatização dos saberes. Também são utilizados esquemas gráficos e tabelas a fim de facilitar a memorização e a lembrança, que é o fim maior dessa aprendizagem e base para a avaliação do aprendizado;

- **Conteúdos conceituais e de princípios:** trata-se de termos abstratos, objetos, situações causa-efeito, correlações de fatos, situações sociais e regras tais como: o que é democracia?, como se conceitua um mamífero (classes, ordens e etc.), o que é uma metrópole? e etc. Precisam não somente ser lembrados, como os factuais, mas também, compreendidos em seus significados, de tal modo que permitam ao aprendiz a interpretação e a posterior utilização do conceito em situações diversas. Atividades relacionadas a esse tipo de conteúdo evocam a construção de modelos mentais pessoais e o reconhecimento por interpretação e compreensão do conceito para a construção de saberes pessoais;
- **Conteúdos procedimentais:** atividades que possuem um objetivo de demonstrar, narrar construções e procedimentos (exemplo: ler, desenhar, saltar). Composto de carga cognitiva e, ou, motora, número de ações definidas, organização definida das ações ou criação de estratégias e de procedimentos. Atividades têm ênfase na exercitação e progressividade, na reflexão sobre a própria atividade e na possibilidade de aplicação. Devem evocar situações funcionais e relevantes, mostrando modelos em partes e contextualizando no todo. Geralmente ocorre aprendizado gradual;
- **Conteúdos atitudinais:** aborda a aprendizagem de valores sociais, atitudes e normas, como exemplo, respectivamente, o conceito e a prática de solidariedade, a ajuda ao próximo e as regras sociais. Lida com componentes cognitivos, afetivos e de conduta. Possuem componentes afetivos e um alto grau de complexidade. Atividades que envolvem esses conteúdos buscam adaptação as situações reais do aprendiz, tentando gerar reflexão crítica e favorecer a autonomia.

Conforme Zabala (1998), essa classificação por tipos e processos envolvidos na própria atividade e não por disciplinas possui maior abrangência por tentar conter propostas de diferentes campos, apesar de continuar ainda sendo ilusória como toda tentativa de classificar a amplitude desse assunto.

Classificar os conteúdos por processos ainda possui a vantagem de melhor visualizar os diferentes tipos de conteúdos sem se importar com a disciplina e sim com a forma de aprendizagem e de avaliação.

O designer de posse dessas informações pode aproximar os conteúdos construídos das expectativas e anseios dos professores e alunos, a fim de facilitar a experiência destes com os mais variados aprendizados.

Para Mayer (2007), o aprendizado baseado em recursos multimídia pode gerar aproximações do conteúdo com a tecnologia e por consequência com o aprendiz, servindo de estratégia pedagógica.

Esse autor se vale das questões cognitivas de recepção das mensagens para justificar o potencial pedagógico de produções audiovisuais. Para ele, a possibilidade de apresentação de uma informação se valendo de recursos verbais por via sonora e de apresentação visual por meio de gráficos, ilustrações



e imagens, podem gerar um conhecimento mais completo. Isso ocorreria pela redundância da mensagem com a mesma informação exposta para 2 sentidos diferentes. Com isso o esforço cognitivo seria dividido e integrado, pois, ambas as informações resultariam em um modelo mental mais completo com estimuladores diferentes.

Mayer (2007), por meio de testes empíricos com animações e materiais audiovisuais, propõe 12 diretrizes para o aprendizado em multimídia. Essas diretrizes estão fundamentadas na questão cognitiva de recepção da mensagem e processamento, sendo que foram testadas com pessoas por meio de avaliações de transferência de informações. Muitos dos conceitos expostos já são usados na área do design (princípios cognitivos e da Gestalt), porém, o autor os relata mais no campo da cognição e da compreensão do conteúdo.

Os 12 princípios para aprendizado com multimídia segundo Mayer (2007) podem ser divididos em três macros categorias:

Princípios de redução de processamento de carga cognitiva: prevê uma configuração baseada no repertório e nos modelos já construídos e conhecidos pelos usuários, por convenções culturais e simbólicas ou de outras naturezas capazes de reduzir e facilitar os processos cognitivos que envolvem a mensagem exposta e prevê a exclusão de informações extras capazes de intervir no aprendizado.

1. **Princípio da coerência:** exclui informações extras e irrelevantes para a geração do conhecimento, trabalhando com os conteúdos, sejam eles visuais, sonoros ou verbais, focados na mensagem principal, eliminando dados irrelevantes ao conteúdo proposto. Neste princípio, Mayer ainda apresenta três motivos para a não inserção de dados extras: (1) detalhes sedutores dispersam a atenção dos alunos da informação principal, (2) detalhes sem coerência podem deturpar modelos de causa e efeito do aprendiz e (3) a informação pode se perder pelo excesso de detalhamentos;
2. **Princípio da sinalização:** o destaque de pontos principais e ideias chaves juntamente com a hierarquização de textos e imagens, proporcionariam um melhor e mais rápido entendimento ao aprendiz. Esses ressaltos e destaques poderiam ser feitos por meio de setas, cores, texturas, tonalidades, gestos, espessuras e etc, a fim de ordenar a mensagem e estipular direcionamentos visuais;
3. **Princípio da redundância:** esse princípio se utiliza da questão da informação a ser percebida, ao mesmo tempo, por diferentes canais (visual, sonoro e verbal) e apresenta o uso do princípio do duplo canal (PAIVIO, 1986; BADDELEY, 1992 *apud* MAYER, 2007). Uma mensagem seria melhor percebida quando apresentada em canais cujas portas de entrada seriam de sentidos diferentes (visão e audição). Sob essa perspectiva, a informação que fosse sonora e visual (uma animação com narração falada) seria mais bem percebida e entendida do que a mesma informação com texto escrito (animação com legenda). Essa segunda opção apesar de expor a informação verbal, ela a está apresentando de maneira visual juntamente com os elementos pictóricos, o que pode causar conflitos na comunicação, sobrecarga de informação e demanda de mais tempo de compreensão.



Portanto, para Mayer, a redundância funciona apenas quando se confirma ou se duplica a informação em canais diferentes, sem sobrecarregar um único canal, salvo os casos especiais onde se faz necessária uma redundância mais específica para o entendimento da pessoa (por exemplo: a legenda usada junto ao texto falado pode ser uma alternativa de entendimento para pessoas que não são nativos da língua com que se constrói a mensagem);

4. **Princípio da continuidade espacial:** o agrupamento de palavras e imagens que possuem alguma relação pode facilitar o entendimento das mensagens em multimídia. Essa diretriz parte do pressuposto de que a proximidade de textos e imagens relacionados propicia e facilita as conexões entre os diferentes estímulos, proporcionando um modelo mental mais integrado e completo da informação;
5. **Princípio da continuidade temporal:** assim como no caso da continuidade espacial, a progressividade de uma informação dependerá de sua apresentação simultânea e consecutiva. Simultânea no caso de palavras e imagens apresentadas juntas e consecutivas, propiciando sequências para as ações e efeitos a fim de configurar eventos;

Princípios de gerenciamento de processos essenciais: ações com a finalidade de facilitar o aprendizado.

6. **Princípio da segmentação:** tem como diretriz que as pessoas aprendem melhor quando uma mensagem complexa⁹ é segmentada em pequenas ações ou passos. A possibilidade de controle desses passos, por parte do aprendiz, tornaria a continuidade favorável a aprendizagem, pois estabelece um entendimento dos passos e das relações de causa e efeito entre os acontecimentos;
7. **Princípio do pré-treinamento:** postula que as pessoas assimilam melhor um conhecimento em multimídia quando já possuem um conhecimento prévio do que vai ser apresentado. Se um estudante precisa pensar sobre termos ou decifrar os símbolos que estão sendo apresentados na atividade, para, somente depois, compreender o conceito que está por traz da configuração, sua capacidade cognitiva tende a ser redobrada e mais lenta podendo gerar prejuízos ao entendimento;
8. **Princípio da Modularidade:** resgata a questão já proposta no princípio da redundância e do uso de canais diferentes e prevê a geração de módulos de informação para a apresentação do conteúdo, particionando a informação;

Princípios de educação geradora: esses princípios estão ligados ao uso dos estímulos visuais, verbais e sonoros para potencializar a aprendizagem.

9. **Princípio da Multimídia:** palavras e imagens seriam entendidas como elementos qualitativamente diferentes, porém, interligados e seu uso em

⁹ A complexidade de um material abordada no estudo de Mayer se baseia em mais dois estudos (SWELLER, 1999 e ELEN & CLARK, 2006 *apud* MAYER, 2009) que tem argumentado que a complexidade depende do número de elementos que estão interagindo e de relações que estão contidas em um conhecimento. Esses autores também discutem complexidade como sendo a capacidade do usuário de entendimento, de síntese e de se relacionar com o conteúdo que está sendo apresentado.



conjunto, como prevêem plataformas multimídias, podem auxiliar na formação de modelos mentais interligados e conectados, o que teoricamente seriam modelos mais completos do objeto percebido;

10. **Princípio da personalização:** personalização, para esse autor, engloba as questões da busca de uma aproximação do aprendiz com a mensagem em multimídia, tratando as questões do aprendizado como um evento social, ou seja, os aprendizes tentam revelar sentidos pessoais e coletivos no material. Esta é uma das diretrizes mais próximas da questão da aprendizagem significativa, pois coloca o aprendiz interagindo com um sistema que tenta se adaptar ao seu estilo de aprendizado. Personalizar significa gerar uma linguagem mais informal semelhante a do aprendiz e inserí-lo como agente ativo e no controle da atividade. As interfaces funcionariam como parceiras na aprendizagem construída em conjunto, porém, o autor sugere mais estudos nesse caso devido a essa personalização poder ser direcionada para outros fins ao invés de atender ao aprendiz, o que pode gerar problemas e desvios de atenção indesejáveis.
11. **Princípio da Voz:** uso de vozes (falas, sotaques, entonações, gírias), semelhantes ao do usuário podem gerar empatia deste com o conhecimento, facilitando o aprendizado;
12. **Princípio da imagem:** apesar de não haver indícios de melhoras significativas do aprendizado (conforme Mayer, 2007) com o uso de imagens, elas podem contextualizar e direcionar o entendimento do usuário, reduzindo a carga cognitiva.

O autor coloca ainda três condições consideradas de fronteira para uso dos princípios que são: as diferenças individuais, a complexidade e as condições do recurso. Essas situações seriam delimitadoras da ação dos princípios que apesar dos resultados empíricos apresentados na pesquisa do autor, não são garantia de sucesso e sim indícios de aceitação do processamento cognitivo.

Mayer e demais autores (ANDERSON, et al, 2004; MAYER e WITTRICK *apud* MAYER, 2007) apontam, também, uma possível classificação para os tipos de conteúdo que podem ser animados e que são parte de materiais multimídia. Esses autores os tratam como tipos de conhecimentos e os classificam conforme as categorias a seguir:

- **Factuais:** conhecimentos sobre características das coisas ou eventos (nomes de cidades, regiões e linhas do tempo);
- **Conceitos:** conhecimentos sobre categorias, princípios ou modelos (sistemas de funcionamento de órgãos do corpo humano, conceito de estruturas sociais);
- **Procedimentos:** conhecimentos específicos de processos passo-a-passo (como, por exemplo, lançar dados em um sistema, como realizar determinada tarefa);
- **Estratégico:** conhecimento sobre métodos gerais a fim de orquestrar um conhecimento para atingir um objetivo, (como, por exemplo, a capacidade de quebrar um problema em partes para melhor resolvê-lo);



- **Crenças:** crenças pessoais sobre como o indivíduo aprende ou como ele acredita que realiza seu aprendizado.

Essa classificação é bem semelhante à proposta de Zabala (1998) apresentada anteriormente, sendo evidente o seu uso para qualquer tipo de material, não somente animações.

A teoria de Mayer supõe as seguintes questões acerca da recepção das mensagens pelos seres humanos: a atuação do duplo canal de entrada da informação agindo separados, mas, com possibilidade de integração; a capacidade limitada de retenção do ser humano e a possibilidade de ativação de processamentos pela inserção de pontos de relevância e focos de atenção para a integração mental dos conhecimentos.

Porém, esta não é a única visão que se pode ter acerca de materiais multimídia e mais especificamente acerca das animações educacionais e, ainda, não prova o seu real potencial como ferramenta para aprendizagem. O estudo de Mayer sugere uma possível melhora com o direcionamento do design voltado para as reações do cérebro humano, porém, como ele mesmo enuncia, esse design possui fronteiras assentadas nas diferenças individuais e ambientais.

Até aqui falamos de possíveis recomendações que a literatura (Pedagogia e Psicologia Cognitiva) na área de objetos para aprendizagem pode oferecer e ser utilizado no design de animações educacionais. Essas variáveis podem se somar ao potencial pedagógico do recurso (visto no capítulo 2), oferecendo possíveis usos e formas de configuração da mensagem, expondo os objetivos dos objetos e algumas diretrizes sobre como facilitar ou proporcionar um aprendizado com recursos multimídia.

O próximo tópico já trata de parâmetros legais exigidos pelo Ministério da Educação para a configuração de animações enquanto objetos de aprendizagem.

3.2.1. Variáveis pedagógicas – parâmetros do MEC

Juntamente com as variáveis já propostas, o Ministério da Educação e Cultura (MEC) (MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, 2010), apresenta algumas diretrizes para a avaliação das tecnologias educacionais. São requisitos pedagógicos e legais que devem orientar a produção dos objetos de aprendizagem. São compostos de critérios gerais e específicos para cada área e tipo de objeto que se está criando.

Os editais fornecidos pelo MEC, resumidamente, privam por critérios que envolvem:

- a) Respeito à legislação, às diretrizes e às normas oficiais relativas à educação.
- b) Observância de princípios éticos.
- c) Coerência e adequação da abordagem teórico-metodológica.
- d) Correção e atualização de conceitos, informações e procedimentos.
- e) Observância das características e finalidades do Guia de Orientações Didáticas e adequação da tecnologia educacional à linha pedagógica nele apresentada.



- f) Observância de características de usabilidade e ergonomia de ferramentas e materiais.
- g) Observância de características de acessibilidade de ferramentas e materiais.

Figuram como condição para a desqualificação as tecnologias educacionais que:

- a) Veicularem estereótipos e preconceitos de qualquer ordem, assim como qualquer outra forma de discriminação ou de violação de direitos.
- b) Fizerem doutrinação religiosa ou política, desrespeitando o caráter laico e autônomo do ensino público.
- c) Utilizarem a tecnologia educacional como veículo de publicidade ou de difusão de marcas, produtos ou serviços comerciais.

As tecnologias devem manter “coerência e adequação na abordagem teórico-metodológica”, no que diz respeito à “proposta didático-pedagógica explicitada e aos objetivos visados”. Mesmo que as concepções e práticas sejam diversas elas devem contribuir para os objetivos educacionais.

Não serão qualificadas as tecnologias que deixarem de atender todos os requisitos expostos acima e alguns parâmetros tais como:

- a) Organizar-se de forma a garantir a progressão do processo educativo.
- b) Favorecer o desenvolvimento de capacidades básicas do pensamento autônomo e crítico.
- c) Contribuir para a apreensão das relações que se estabelecem entre os objetivos da educação propostos e suas funções socioculturais.
- d) Explicitar potencial de disseminação da tecnologia.
- e) Explicitar os impactos esperados a partir dos indicadores de qualidade.
- f) Explicitar aspectos de qualidade técnica e pedagógica.
- g) Utilizar de modo equivocado ou desatualizado conceitos e informações, em atividades, ilustrações ou imagens.
- h) Que apresentem Guias de uso incompletos, sem propostas pedagógicas e sem uma devida estruturação das atividades.

Dentre os requisitos apresentados e propostos pelo MEC, existe uma categoria de diretrizes chamada de elementos de usabilidade e ergonomia para o desenvolvimento de ferramentas, aparatos e materiais, que prevê os seguintes requisitos (MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, 2010):

- a) Eficácia e eficiência de uso: a tecnologia deve ser eficiente de modo a permitir que o professor ou a criança, tendo aprendido a interagir com ela, atinja níveis cada vez mais altos de produtividade na realização de suas tarefas.
- b) Facilidade de aprendizado: a tecnologia deve ser fácil de aprender, de tal forma que o professor ou a criança consiga rapidamente explorá-lo e realizar suas tarefas com ela. Uma tecnologia se coloca nessa categoria quando usuários inexperientes conseguem atingir certo grau de proficiência em um curto período de tempo.



- c) Facilidade de memorização e ampliação do raciocínio lógico: após certo período sem utilizá-lo, o professor ou a criança não freqüente no manuseio da ferramenta é capaz de retornar a tecnologia e realizar suas tarefas sem a necessidade de reaprender como interagir com ela.
- d) Baixa taxa de erros: em uma tecnologia com baixa taxa de erros, o professor ou a criança é capaz de realizar tarefas sem maiores transtornos, recuperando erros, caso ocorram.
- e) Consistência: usar terminologia, layout gráfico, conjuntos de cores e de fontes padronizados são medidas de consistência fazendo com que tarefas similares possam ser executadas com sequências de ações similares.
- f) Flexibilidade: este atributo diz respeito à capacidade da tecnologia se adaptar ao contexto e às necessidades e preferências do professor ou da criança, tornando seu uso mais eficiente. Em função da diversidade de tipos de usuários de uma tecnologia interativa, é necessário que sua interface/arquitetura seja flexível o bastante para realizar a mesma tarefa de diferentes maneiras, de acordo com o contexto e com as características de cada tipo de indivíduo.

Esses parâmetros são ampliados para cada tipo de tecnologia, no caso de tecnologias digitais/informatizadas, os elementos de usabilidade e ergonomia avaliados são os seguintes:

- a) Visibilidade do estado da tecnologia: a tecnologia deve manter o professor ou a criança informado sobre o que está acontecendo, através de realimentação apropriada.
- b) Concordância entre o sistema e o mundo real: a linguagem adotada na tecnologia deve ser a do professor ou da criança, empregando palavras, frases, conceitos e convenções familiares ao mesmo.
- c) Controle do indivíduo e liberdade: professores ou crianças com frequência escolhem funções por engano e devem poder desistir delas com facilidade. A tecnologia informatizada deve suportar as funções desfazer/refazer.
- d) Consistência e padrões: os professores ou as crianças não devem precisar descobrir se diferentes palavras, situações ou ações significam a mesma coisa. Deve-se seguir as convenções da tecnologia educacional em uso.
- e) Prevenção de erros: melhor do que mensagens adequadas de erro é uma tecnologia educacional cuidadosa que previna a ocorrência de erros.
- f) Reconhecimento ao invés de lembrança: objetos, ações e opções devem estar facilmente visíveis. O professor ou a criança não deve precisar lembrar informações de partes anteriores do diálogo com a tecnologia. Instruções sobre uso da tecnologia devem estar visíveis ou serem facilmente acessíveis quando necessárias.
- g) Flexibilidade e eficiência de uso: refere-se à variedade de formas com que o professor ou a criança e o sistema trocam informações. Este atributo diz respeito à capacidade da tecnologia em se adaptar ao contexto e às necessidades e preferências do professor ou da criança.



- h) Estética e design minimalista: a tecnologia não deve conter informações irrelevantes ou raramente necessárias. Cada unidade extra de informação compete com as unidades de informação relevantes, diminuindo sua visibilidade relativa.
- i) Ajudar o professor ou a criança a reconhecer, diagnosticar e recuperar erros: mensagens de erros devem ser expressas em linguagem direta, indicando precisamente o problema e construtivamente sugerir uma solução.
- j) Ajuda e documentação: apesar de ser melhor que a tecnologia possa ser usada sem documentação, pode ser necessário fornecer ajuda e documentação. Tais informações devem ser facilmente encontradas, focadas na tarefa do professor ou da criança. Listar etapas concretas a serem executados e não ser muito ampla.

Esses parâmetros são especificados, também, para a confecção de portais da web, para acessibilidade e para a manutenção das tecnologias que já se configuram como elementos mais complexos do que o objeto de estudo desta dissertação.

3.2.2. Variáveis de conteúdo – possíveis implicações no design de animações

Analisando-se as questões apresentadas pelo potencial pedagógico das animações, juntamente com as variáveis propostas por Mayer (2007) e os requisitos sugeridos para avaliação do MEC, pode-se realizar comparações e elencar os elementos mais evidenciados sob o viés pedagógico.

Primeiramente, propõe-se no quadro 6, uma distribuição de atribuições seguindo os critérios do MEC. A questão legislativa e os princípios éticos, devem ser requisitos primeiros e guarda-chuva que resguarda todas as decisões futuras de todos os que atuam no processo de ensino e aprendizagem. A coerência e adequação metodológica, juntamente com a correção e atualização passa a ser de responsabilidade das instituições e de especialistas da área, assim como a observância das características definidas em guias de orientações didáticas. Quanto à observância de características de usabilidade e ergonomia caberia também aos especialistas da área, que nesse caso poderiam ser os designers ligados ao design de interação centrado no usuário. Por fim, teríamos a questão da acessibilidade que pode ser vista como acessibilidade de dados, ligada a informática ou ainda a acessibilidade de interação (HCI), ou de obtenção e uso da ferramenta, no campo do design e da ergonomia. Portanto, fica evidente a atuação do designer dentro do processo pedagógico de construção de uma tecnologia educacional, sendo esse profissional responsável pela materialização e pelas qualidades perceptíveis e de uso das tecnologias educacionais.



Critérios do MEC		Agentes responsáveis
a)	Respeito à legislação vigente.	Todos os envolvidos no processo.
b)	Observância de princípios éticos.	Todos os envolvidos no processo.
c)	Coerência e adequação da abordagem teórico-metodológica.	Instituições pedagógicas.
d)	Correção e atualização de conceitos, informações e procedimentos.	Instituições pedagógicas.
e)	Observância das características e finalidades do Guia de Orientações Didáticas e adequação da tecnologia educacional à linha pedagógica nele apresentada.	Instituições responsáveis (autores de materiais didáticos, pedagogos).
f)	Observância de características de usabilidade e ergonomia de ferramentas e materiais.	Instituições responsáveis e design.
g)	Observância de características de acessibilidade de ferramentas e materiais.	Informática, pedagogia e design.

Quadro 6: Critérios do MEC e possíveis responsáveis pelo seu atendimento.

Focando no ponto que atinge diretamente as questões projetuais gráficas, os itens f e g, tem-se uma quantidade de requisitos que as concepções pedagógicas designam como diretrizes de usabilidade e ergonomia. Os parâmetros do MEC para essa categoria, resumidamente, determinam as seguintes ações:

- Priorizar a eficácia e eficiência de uso.
- Facilidade de aprendizado.
- Facilidade de memorização e ampliação do raciocínio lógico.
- Baixa taxa de erros.
- Consistência de layout e composição.
- Flexibilidade de adaptação ao usuário.

Esses parâmetros são repassados para os conteúdos digitais, confecção de portais da web, para acessibilidade e para a manutenção das tecnologias, com diferenças apenas para adaptação aos produtos de diferentes suportes ou gêneros.

Esses princípios são basicamente as metas de usabilidade elencadas por Preece et al (2005): eficácia, eficiência e segurança no uso, utilidade, ser de fácil aprendizado e de fácil memorização. Princípios já utilizados na prática do design e, portanto de fácil transposição.

No caso de animações educacionais esses princípios foram abordados com outros nomes por Mayer (2007), onde ele exemplifica uma série de diretrizes já citadas, que tentam realizar essa interação e uma melhor adaptação com o usuário final. Os princípios de Mayer (2007) poderiam ser formas de cumprir os critérios do MEC quando se trabalha com animações, como propõe a tabela 4.

Eficácia e eficiência de uso podem ser relacionadas ao controle que o indivíduo tem sobre a tarefa e a flexibilidade de uso proporcionada pela interface. Em animação pode-se relacionar essa eficácia ao entendimento rápido e coerente da tarefa, ao princípio da coerência visa uma composição clara e eficiente das informações, eliminando informações extras ou irrelevantes e mantendo o foco principal de ensino.



A facilidade de aprendizado sugerida pelo MEC, pode se relacionar a questão da aprendizagem significativa que tem como principal premissa a concordância entre o sistema e o mundo real nos objetos digitais. Em animação, o princípio da redundância alia diferentes canais de comunicação a fim de melhorar e facilitar o aprendizado e a transmissão da mensagem, flexibilizando a informação para diferentes canais, tipos de aprendizagem e de usuários, além de contribuir para a formação de um modelo mental mais completo, baseado em diferentes formas de linguagem. Juntamente com esse princípio atuam o princípio da multimídia e o princípio da voz, que pode facilitar o entendimento da mensagem quando se utiliza de informações que o aprendiz já conhece e por meio da personalização apela para o repertório já construído do usuário, eliminando receios e permitindo mais reconhecimento do sistema.

Ampliação do raciocínio lógico pode ser ligada a visibilidade do estado da tecnologia, pois, as ações na interface são claras e são visíveis os erros e acertos, apelando ao raciocínio imediato às ações pode proporcionar raciocínio estratégico.

Quanto à memorização, a continuidade espacial e temporal explícita da animação pode facilitar no entendimento de mecanismos de ação e reação, assim como as composições capazes de separar blocos de informações em passos e eventos facilitam o entendimento das partes e, por fim, do todo. Nessa categoria atuam também, como estratégia, os princípios da redundância e da personalização, os quais buscam a identificação mais rápida dos elementos da interface e por consequência um entendimento maior da informação.

Baixa taxa de erros pode ser ligada a programas de prevenção de erros e de ajuda, o princípio do pré-treinamento prevê uma criação já direcionada ao público final a fim de haver reconhecimento, por parte destes, da interface e com isso facilitar o uso e diminuir os erros.

Consistência, como critério do MEC, está ligada a consistência de padrões, estética e design minimalista. Pode-se relacionar esses fatores aos princípios: da sinalização, que prevê uma organização hierárquica de textos e imagens, a utilização de destaques e o direcionamento visual dentro da informação; da imagem ao configurá-las para reduzir a carga cognitiva, e aos princípios ligados a continuidade temporal e espacial, que auxiliarão na consistência da mensagem. E, por fim, aos princípios de redução e coerência da interface também podem ser aqui aplicados juntamente com padrões estéticos que privem a informação.

Por fim, o MEC exige flexibilidade e eficiência de uso o que pode-se relacionar com os princípios da segmentação e da modularidade, ambos prevêem a redução da complexidade das informações as segmentando em passos controláveis ou em módulos de informações. Isso flexibilizaria e capacitaria o aprendizado.

A tabela 4 apresenta, resumidamente, os critérios do MEC e os princípios de Mayer onde procura-se estabelecer uma relação entre eles usando este último como estratégia para atingir os critérios elencados pelo MEC.



Tabela 4: Princípios para atingir os parâmetros pedagógicos do MEC por meio dos princípios de Mayer.

Crítérios de ergonomia e usabilidade exigidos pelo (MEC)	Crítérios de ergonomia e usabilidade aplicados a tecnologias digitais exigidos pelo(MEC)	Princípios do aprendizado com multimídia de Mayer (2007)
Eficácia e eficiência de uso.	<ul style="list-style-type: none"> • Controle do indivíduo e liberdade. • Flexibilidade e eficiência de uso. 	<ul style="list-style-type: none"> • Princípio da coerência.
Facilidade de aprendizado.	<ul style="list-style-type: none"> • Concordância entre o sistema e o mundo real. 	<ul style="list-style-type: none"> • Princípio da redundância; • Princípio da personalização; • Princípio da voz; • Princípio da multimídia.
Facilidade de memorização e ampliação do raciocínio lógico.	<ul style="list-style-type: none"> • Visibilidade do estado da tecnologia. • Reconhecimento ao invés de lembrança. • Ajudar o professor ou a criança a reconhecer, diagnosticar e recuperar erros 	<ul style="list-style-type: none"> • Princípio da continuidade espacial; • Princípio da continuidade temporal; • Princípio da redundância; • Princípio da personalização; • Princípio da coerência.
Baixa taxa de erros.	<ul style="list-style-type: none"> • Prevenção de erros. • Ajuda e documentação. 	<ul style="list-style-type: none"> • Princípio do pré-treinamento.
Consistência.	<ul style="list-style-type: none"> • Consistência e padrões. • Estética e design minimalista. 	<ul style="list-style-type: none"> • Princípio da sinalização; • Princípio da imagem; • Princípio da continuidade espacial; • Princípio da continuidade temporal; • Princípio da redução; • Princípio da coerência.
Flexibilidade.	<ul style="list-style-type: none"> • Flexibilidade e eficiência de uso. 	<ul style="list-style-type: none"> • Princípio da segmentação • Princípio da modularidade

Fonte: O autor.

Como se vê, os princípios do aprendizado com multimídia podem ser estratégias capazes de serem aplicadas no design de animações para atender aos critérios do MEC e também servirem como pontos de reflexão para o designer.

Essas ações acerca do projeto de design podem auxiliar a atingir, também, alguns dos motivos levantados no capítulo 2, para a confecção da animação enquanto recurso que tem como objetivo:

- facilitar o aprendizado;
- melhorar a percepção espacial dos alunos;
- apresentar melhor o conteúdo;
- guiar a atenção e facilitar;
- facilitar o entendimento passo-a-passo de ações e procedimentos;
- proporcionar memorização e compreensão;
- ampliar ou diminuir a carga cognitiva.



Este tópico abordou as exigências que provêm da educação e são requisitos que vão gerar limites a atuação do designer, mas, também vão guiá-lo na configuração do objeto de aprendizagem.

Os principais limitadores das práticas do design para educação são, como expostos nos critérios de avaliação do MEC, a obediência à legislação vigente e aos princípios éticos, as concepções pedagógicas envolvidas e aos guias produzidos pelas instituições governamentais.

Outro limitador que pode ser usado na hora de se planejar uma atividade, diz respeito à intenção desta atividade enquanto recurso didático dentro da sala de aula. Enquanto conteúdo, toda a atividade possuiria uma intenção (de instrução, de colaboração, de prática e de avaliação), podendo também ser classificada por meio de uma tipologia de conteúdos (factual, conceitual, procedimental, estratégico e atitudinal) sendo esse conhecimento importante ao designer para direcionar a animação para essa finalidade.

Após isso podemos ver os princípios de Mayer (2007) como estratégias para atingir os critérios de avaliação exigidos pelo MEC na área de design de interfaces para educação.

Resumidamente, e dentro do recorte pesquisado (parâmetros do MEC, princípios de aprendizado em multimídia, tipos de conteúdos que podem ser animados) podemos estruturar os seguintes critérios para a construção de animações educacionais, levando em conta os propósitos de ensino que atingem diretamente no processo de design:

Parâmetros do MEC (exigências):

- Observância da legislação vigente;
- Observância de princípios éticos;
- Observância da concepção pedagógica.

Quanto à estrutura didática:

- Intenções do objeto;
- Tipo de conteúdo.

Quanto ao design do objeto:

- Usabilidade e Ergonomia, com relação à interface, podem ser traduzidas nos 12 princípios de Mayer para o aprendizado com multimídia.

Esses são os limitadores de maior influência na prática do design que podem se traduzir em mudanças no conteúdo. E se encaixam nas questões principais que propomos para essa dissertação conforme o quadro a seguir, constituindo formas de configuração e ampliando o quadro relacionado ao como converter um conteúdo em animação.



Como converter um conteúdo em animação?	Design de animações: possíveis critérios compositivos para uma animação
	Recomendações de conteúdo: 1. Parâmetros do MEC: <ul style="list-style-type: none"> • Observância da legislação vigente; • Observância de princípios éticos; • Observância da concepção pedagógica. 2. Estrutura didática: <ul style="list-style-type: none"> • Intenções do objeto; • Tipo de conteúdo. 3. Estrutura do objeto (ergonomia e usabilidade): <ul style="list-style-type: none"> • 12 Princípios de aprendizado com multimídia de Mayer

Quadro 7: Síntese do tópico de variáveis do conteúdo.

O próximo tópico abordou a motivação para o aprendizado e buscou elencar elementos que pudessem auxiliar na geração dessa motivação para o aprendiz. Esses elementos poderão ser agregados às questões do conteúdo para a geração de composições gráficas que trabalhem tanto com os critérios de conteúdo como com as expectativas e peculiaridades de seus usuários.

3.3. VARIÁVEIS DE MOTIVAÇÃO PARA APRENDIZAGEM – PARA QUÊ CONVERTER UM CONTEÚDO EM ANIMAÇÃO?

O propósito deste tópico é ampliar a noção de função do design abordada por conteúdos educacionais para o ensino médio, e tentar amenizar a desmotivação presente na sala de aula com atividades mais adequadas aos aprendizes. A partir desse contexto se questiona como projetar objetos educacionais que considerem a motivação no processo de aprendizagem, bem como o que pode gerar motivação em um contexto escolar.

Os principais assuntos abordados neste tópico dizem respeito ao envolvimento e à relevância do aprendizado para o aprendiz. Por isso tem como propósito facilitar o aprendizado e capacitar o aprendiz ao entendimento. Conforme diagrama a seguir, teremos vários itens neste tópico, porém todos atuam com essas três intenções.



Diagrama 11: Principais assuntos abordados no tópico.

Fonte: O autor.



A falta de motivação e predisposição para aprendizagem tem sido relatada como um dos principais problemas enfrentados pelo professor nas salas de aula (BORUCHOVITCH ET AL., 2010).

No âmbito do design, estudos em HCI e *user experience* apresentam algumas maneiras de se realizar o design direcionado ao seu usuário final (e. g. PREECE ET AL., 2005). Muitos deles levantam categorias chamadas de motivação dentro do próprio processamento da informação (WOGALTER ET AL., 2002) ou definindo-a de maneiras diferenciadas como possibilidade de despertar interesse e atenção, porém, sem definir elementos ou recomendações claras para uma aplicação na prática projetual.

A palavra motivar tem como significado principal despertar o interesse por algo. Motivação é o ato de motivar, a exposição de motivos ou causas, sendo que esses motivos levam a uma ação e a uma conduta (FERREIRA, 1993).

Para Minicucci (1995) motivação significa movimento ou ação de mover, ou seja, é o que leva alguém a agir em direção a um objetivo com a finalidade de atender a uma necessidade. Configurando-se como uma força que impulsiona o indivíduo a alcançar um objetivo ou a realizar uma ação. Note-se que esta força pode ter caráter positivo ou negativo, as forças positivas levam o indivíduo a aproximar-se do estímulo e as negativas o levam a afastar-se dele.

Esse autor propõe uma ligação profunda entre motivação e necessidade, sendo essa última a fonte propulsora que leva a motivação. Um dos mais famosos estudos sobre motivação foi feito por Abraham Maslow que propôs cinco estágios para as necessidades humanas estruturados em forma de pirâmide (figura 3) (MINICUCCI, 1993).

Na base da pirâmide se encontram as necessidades primárias ligadas à sobrevivência do indivíduo com os objetivos fisiológicos, são as necessidades de manutenção do próprio corpo e de sobrevivência. Ainda relativo à sobrevivência aparece, em seguida, a necessidade de segurança que diz respeito ao relacionamento com os outros e sua afirmação como ser humano englobando o emprego, a propriedade e a família, necessidades que vão garantir a integridade do próprio corpo e a auto-preservação juntamente com as necessidades fisiológicas.

Satisfeitas essas necessidades, as motivações passariam a ter âmbito social e de relacionamento do indivíduo com os outros e consigo mesmo. Necessidade de participação, amor e amizade vem seguida da necessidade da auto-estima, confiança e respeito a si próprio e aos outros. E, por fim, auto-realização, ou êxito no alcance de suas necessidades em todos os âmbitos que seria a auto-satisfação e a realização pessoal.





Figura 3: Hierarquia das necessidades de Maslow.

Fonte: MINICUCCI [1995]

As motivações também podem ser diferenciadas como intrínsecas e extrínsecas. Extrínseca quando os movimentos provocados pelos estímulos cessam assim que a necessidade externa é sanada (a tarefa já não interessa mais ao indivíduo assim que o benefício ou a meta é atingida). Já no estado de motivação “verdadeiro” (intrínseco) a pessoa continua a ação mesmo com a ausência do estímulo externo, ela age por si mesma e por quanto tempo for preciso para que a sua necessidade interior seja sanada e satisfeita.

Conforme Bergamini (1990), teorias como a behaviorista ou comportamentais, ou ainda, experimentalistas (como as de Pavlov do Reflexo Condicionado, a Lei do Efeito de Edward Lee Thorndike, a teoria do Reforço Positivo ou Negativo de Skinner), são estudos baseados na motivação por meio de forças extrínsecas, que segundo a autora, levam apenas a análise das reações a fatores externos e, tais reações, não poderiam ser chamadas de motivação.

Esses conceitos foram adotados em várias áreas de conhecimento como, por exemplo, a administração, por meio da visão sistêmica, onde estímulos seriam os *inputs* e as ações os *outputs*, ou mesmo em métodos de design que utilizam sistemas de processamento da informação e posicionam o designer como solucionador de problemas.

Ainda segundo Bergamini (1990), deve-se levar em consideração que o ser humano não age apenas orientado por estímulos ou por condições que lhe são impostas pelo meio ambiente em que vive. Para essa autora, juntamente com os estímulos externos, atuam interesses intrínsecos que mantêm os indivíduos em uma atividade com base em uma realização pessoal. Sendo algo subjetivo, apesar da influência externa, a autora discorre sobre a existência de “estilos de comportamento motivacional” construído pelas necessidades intrínsecas de cada pessoa, ou seja, a motivação pode ser causada por diferentes elementos, sendo uma questão pessoal.

Costa e Boruchovitch (*in* BORUCHOVITCH ET AL., 2010) expõem a dificuldade de se distinguir entre motivação intrínseca e extrínseca, pois, existem situações em que comportamentos auto-determinados podem ser incentivados por

estímulos externos, assim como ações aparentemente intrínsecas podem ser determinadas por comportamentos externos, como já exposto.

Para Pintrich e Schunk (*in* BORUCHOVITCH ET AL., 2010), a motivação é um processo e não um produto, o que faz com que ela possa apenas ser inferida diante de comportamentos e dos efeitos que produz e nunca observada.

3.3.1. Motivação para aprendizagem

Bzuneck (*in* BORUCHOVITCH ET AL., 2010) expõem o crescente número de pesquisas sobre motivação para aprendizagem e aborda a falta de motivação para a aprendizagem como principal problema enfrentado pela educação.

Nesse cenário, Bzuneck (*in* BORUCHOVITCH ET AL., 2010) propõe como estratégia motivacional para o ensino, utilizar interesses pessoais e valores advindos da cultura e do repertório dos próprios estudantes. Ele evidencia que essa prática nem sempre é atendida, o que pode ser um dos motivos do cumprimento das tarefas serem encaradas não mais como um objetivo ou necessidade e, sim, como algo que desperta temor e desprezo por ser irrelevante para a vida pessoal do aprendiz. Nesse caso, o estímulo apresentado ao aluno poderia ser classificado como uma motivação de negação e repulsa, o que afasta o aluno do processo de aprendizagem, bem como das práticas escolares.

A falta de proximidade entre conteúdos e o cotidiano do aluno se transforma em um problema que reforça a distância cultural entre alunos e professores (MATTAR, 2010). Essa distância revela não só a entrada dos modernos aparatos tecnológicos no cotidiano dos alunos, mas também, evidencia a mudança de posições ativas nas salas de aula, aluno passivo e professor ativo.

Ao sair da educação tradicional, o conceito de ensino apoiado nas aulas expositivas centradas no professor e no conteúdo, e rumar para o ensino com base na perspectiva construtivista de Piaget e seus desdobramentos (construcionismo, interacionismo, aprendizado significativo e tangencial), a importância do contexto e da exposição a novos objetos surgem como fatores que podem contribuir para tornar o aluno mais ativo e participante do processo de aprendizagem.

Como a intenção desse trabalho é mais específica e aplicada a materiais didáticos, a opção foi de não se aprofundar em teorias voltadas às concepções pedagógicas, mas sim, na questão da motivação intrínseca e em teorias que possam ser transpostas a objetos materiais e para a prática do design.

O próximo tópico apresenta dois estudos realizados com essa finalidade, onde os autores expõem uma espécie de conjunto de diretrizes para reflexão durante o processo de construção de objetos e estratégias de aprendizagem que, em princípio, podem ocasionar situações motivadoras. Essas teorias já foram abordadas por Alves e Battaiola (2011) onde se mostrou uma possível aplicação para os conceitos de ambas as teorias na apresentação gráfica de animações educacionais, porém, sem sugerir recomendações como é o propósito desta dissertação.



3.3.2. Teoria do fluxo e Taxonomia de Malone e Lepper

De acordo com Norman (2008), Boruchovitch et al., (2010), Sant'anna e Sant'anna (2004), os recursos e os objetos de aprendizagem podem auxiliar na geração de situações motivadoras.

As duas teorias que serão abordadas neste tópico tratam do processo de envolvimento e engajamento dos indivíduos em atividades cotidianas com ênfase na motivação intrínseca.

Proveniente do campo da psicologia, a Teoria do Fluxo criada por Mihaly Csikszentmihalyi (1990), propõe diretrizes para gerar situações onde as pessoas estejam motivadas e realizem ações não somente por interesse em ganhos externos, mas também, por motivos pessoais. Sua teoria se estende a todas as atividades humanas abarcando situações de trabalho, lazer, educação, esportes e relacionamentos sociais.

Mihaly Csikszentmihalyi (1990) propõe o estado de experiência ótima, onde existe um alto grau de envolvimento e de concentração do indivíduo em uma atividade ou ação por interesse próprio. Após a realização e cumprimento da tarefa, este estado proporcionaria sentimentos de felicidade e de satisfação. “Acontece quando se consegue investir as próprias habilidades em oportunidades de ação, o que proporciona um maior aproveitamento das ações realizadas, possibilitando satisfação e qualidade na execução das tarefas” (ALVES E BATTAIOLA, 2011).

As sete diretrizes propostas por Mihaly são as seguintes:

- Geração de atividades desafiadoras, porém, superáveis;
- Incorporação da ação pela união da pessoa e da atividade, proporcionando estado de concentração máximo;
- Objetivos claros e *feedback* imediato;
- Concentração na tarefa realizada e envolvimento capaz de exclusão das demais preocupações;
- Despreocupação com controle, ou seja, a pessoa não tem medo ou receio de perder a posição de controle durante a tarefa e de cometer erros;
- Perda da consciência do real durante a atividade;
- A troca da percepção de tempo pela imersão na atividade.

O gráfico 1 apresenta uma proposta de equilíbrio entre habilidades e desafios, ou entre habilidades e oportunidades de ação que norteiam a pesquisa de Mihaly. O gráfico mostra uma faixa de equilíbrio oscilando entre desafios e habilidades, por um lado, e ansiedade e tédio por outro. Essa situação leva a conflitos cognitivos entre os estados emocionais fazendo com que não seja possível ter longos períodos de ansiedade e de tédio, essa situação tem como objetivo equilibrar essas emoções a fim de garantir o estado de fluxo.

Esse processo seria capaz de manter a atividade e a pós-reflexão das ações pelo indivíduo, gerando um senso crítico a respeito da atividade. Esta situação só não poderia ser alcançada, ou seria ameaçada, por situações sociais de anomia e



alienação, patologias sociais que impediriam o processo de fluxo. Anomia é a falta de objetivos, identidade social e pessoal, um processo de fragmentação social e pessoal. Esse termo foi cunhado por Durkheim, sociólogo francês. Alienação é entendida como a anulação da personalidade provocada por pressões sociais externas rígidas (CSIKSZENTMIHALYI, 1990).

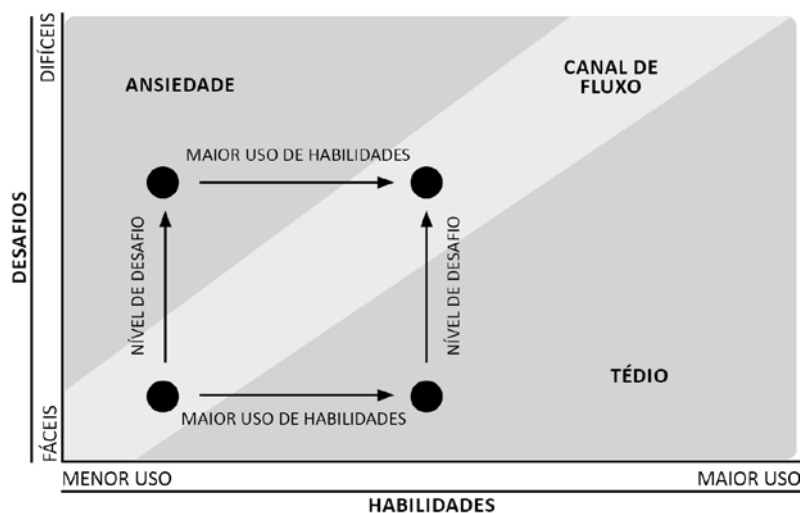


Gráfico 1: Desafio e habilidades propostos pela Teoria do Fluxo.

FONTE: CSIKSZENTMIHALYI, 1990.

Fleith e Alencar, em estudos sobre motivação e criatividade, chamam a atenção sobre o ambiente adequado para proporcionar estados de fluxo (BORUCHOVITCH ET AL., 2010). Citando inúmeros artigos (ALENCAR & FLEITCH, 2003; AMABILE, 1989; RAFFINI, 1996; VIRGOLIM; FLEITCH & NEVES-PEREIRA, 2001 *apud* BORUCHOVITH ET AL., 2010), esses autores propõem, para alcançar a motivação intrínseca, a necessidade de inserir o indivíduo no ambiente, como a sala de aula, e apontam algumas características desse ambiente que contribuem para o estado de fluxo, tais como:

- um ambiente percebido como seguro, onde o aluno não tenha receios de arriscar, se comunicar etc.;
- um ambiente propício a auto monitoração e avaliação de sua própria produção;
- um lugar que combine tarefas com o ritmo de aprendizagem do aluno;
- um ambiente propício a feedbacks;
- ambiente que incentive a autonomia;
- favorável a aceitação do erro como parte do processo;
- incentivo a reflexão sobre preferências pessoais de aprendizado;
- ambiente propício a auto identificação de pontos fortes;
- suporte emocional e incentivo a tarefas desafiadoras e complexas;



- favorecimento da responsividade (auto-afirmação, autonomia) com relação aos seus próprios interesses;
- regras claras e possibilidade de escolhas;
- valorização da criatividade.

As diretrizes propostas por Mihaly são pressupostos amplos que podem ser aplicados nos mais diferentes âmbitos da atividade humana, porém, por ter esse caráter geral, se torna difícil transpô-las para a prática do Design.

A fim de tornar essa transposição mais clara e precisa, além da teoria do fluxo, considerou-se também a Taxonomia proposta por Malone e Lepper (1980), (1987), que classifica e divide em categorias alguns estados semelhantes aos enunciados por Mihaly, apesar de seu alcance proposto ser menor, se restringindo a situações direcionadas ao entretenimento e aos jogos.

A Taxonomia proposta pelos pesquisadores Malone (1980) e Malone e Lepper (1987) inclui heurísticas a respeito do uso de fatores motivacionais aplicados ao design de jogos. Segundo esses pesquisadores, a introdução de alguns elementos por eles elencados são possíveis responsáveis pelo engajamento e pelo interesse dos jogadores. A presença desses fatores na construção de objetos e ações de aprendizagem seria uma maneira de motivar o espectador a persistir na atividade até o fim, servindo como fatores motivadores para a aprendizagem.

Malone e Lepper (1980) e (1987), propõem uma taxonomia das motivações intrínsecas (apesar de trabalharem com ambas) as dividindo em dois tipos de motivação: individual e interpessoal. Sendo a interpessoal ligada a situações de colaboração e a individual ligada a questões intrínsecas do objeto ou ação. O diagrama 11 pontua as questões relativas à motivação intrínseca e individual que serão abordadas nesse trabalho. Intrínsecas e individual porque as aplicações educacionais que se deseja criar funcionariam num processo individual e pessoal de interação, onde o próprio objeto seria responsável por estimular as motivações intrínsecas:

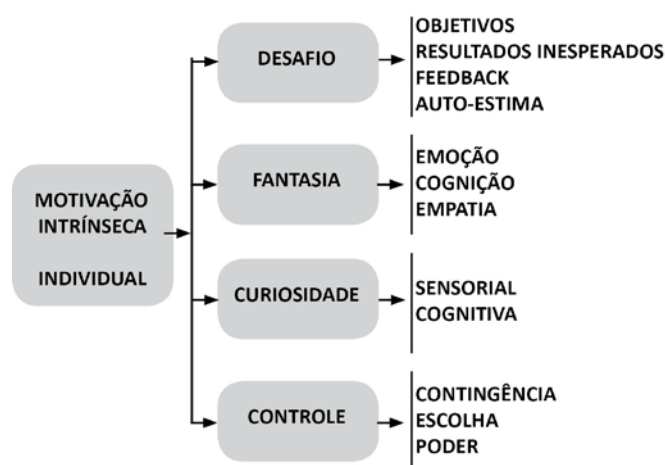


Diagrama 12: Taxonomia de Malone e Lepper (1980), (1987).

Fonte: MALONE E LEPPER (1980), (1987) in ALVES E BATTAIOLA, 2011.



Essa taxonomia elenca alguns elementos que considera essenciais para a motivação em jogos:

- **Desafio:** o desafio atuaria como fator instigante da ação. Note-se que alguns autores consideram a busca por desafio e pelo jogo inerente ao próprio ser humano (HUIZINGA, 2007). Malone e Lepper (1980), (1987) ressaltam a importância de se ponderar o grau de dificuldade das tarefas e as habilidades do usuário. Boruchovitch, et. al. (2010), expõe que as tarefas escolares devem ser estimulantes e para que isso ocorra é necessário inserir características desafiadoras nelas, mas que estas características não sejam nem fáceis e nem muito difíceis para permitir uma progressividade constante do aluno na disciplina.

Este item está subdividido em quatro diretrizes:

1. objetivos claros e precisos da tarefa ou ação, diminuem a ansiedade e preparam o aprendiz para a tarefa;
2. obtenção de resultados inesperados, por meio de descobertas ou curiosidades que levem o aluno a persistir na ação. Essas incertezas e novidades fazem com que o aprendiz, ou o jogador, no caso dos jogos, persista na atividade mesmo com os diferentes níveis de dificuldade e etapas. A ideia é que os diferentes níveis ampliem as possibilidades e impulsionem a progressividade do aprendiz na atividade. Além disso, os autores acrescentam como motivadores a aleatoriedade de ações e/ou de elementos no jogo;
3. possibilidade de retorno rápido de sua atuação, ou seja, feedback imediato;
4. auto-realização e auto-estima alcançadas com o cumprimento da tarefa. O uso das próprias habilidades para a realização da atividade e o aproveitamento de oportunidades oferecidas pelo objeto ampliam sua relevância ao aluno.

Como se pode ver, as categorias apresentadas são semelhantes às propostas pela teoria do fluxo, sendo, ambas, recomendações para construção de jogos;

- **Fantasia:** conceituada como imaginação, obra ou criação da imaginação, sem existência física (FERREIRA, 1993). O conceito de fantasia, para Malone e Lepper, está presente em situações que evocam imagens mentais e imaginação de situações fisicamente ausentes. Envolve emoção, (apelo, evasão da vida real e satisfação), cognição (metáforas que impulsionam a compreensão) e a empatia. No caso de jogos, esse envolvimento com a história pode ser realizado por meio da criação de elementos de imersão como cenários atraentes, personagens e mundos oníricos. A apropriação de conceitos já predefinidos no imaginário geral como modelos mentais e situações sociais vividas.

Divide-se em:

1. Emoção: prevê envolvimento emocional do jogador proporcionado por situações emotivas, afetivas e escapismos;



2. **Cognição:** alcançada por meio de metáforas, a fim de estabelecer ligações e exemplificar situações através de analogias e/ou de relações com outras estruturas;
 3. **Empatia:** identificação pessoal com o personagem, situação ou contexto, torna o aprendizado mais próximo do aprendiz e, conseqüentemente mais relevante para ele.
- **Curiosidade:** sobre a própria construção da informação e expectativas, seja em um jogo ou não. Na animação pode estar relacionada à narrativa e à linguagem de apresentação das imagens. A curiosidade pode ser sensorial ou cognitiva.
 1. **Sensorial:** apelo estético do ambiente do jogo ou da animação capturando a atenção do espectador a partir dos apelos dos sentidos, trocas interativas, efeitos cinematográficos, efeitos especiais e etc.;
 2. **Cognitiva:** esta categoria está ligada a capacidade de oferecer aos usuários um conteúdo integral, mas ao mesmo tempo instigante e consistente, que tem a capacidade de manter o indivíduo motivado na realização da tarefa. Como exemplo pode-se citar o cinema ou a literatura que, com suas histórias, é capaz de prender a atenção do usuário por um período significativo de tempo. A progressividade da narrativa e a busca pela informação estruturada e completa fazem com que se assista a um filme ou se leia um livro inteiro e não se pule direto para o fim depois de se conhecer o início da história.
 - **Controle:** sensação de domínio e possibilidade de interferência na ação que se está realizando. Conforme Malone e Lepper (1987) se dividem em:
 1. **Contingência:** são as possibilidades e incertezas do objeto ou do jogo. As ações realizadas em um jogo figuram como tentativas de acertos, a resposta é possível, mas, não totalmente certa, sendo confirmada pelos *feedbacks* dados às ações realizadas;
 2. **Escolha:** possibilidade de optar pelo quê, quando e como fazer, ou não, uma atividade. Proporciona maior sensação de autonomia ao aprendiz;
 3. **Poder:** manipulação de dados e controle diante das experiências de aprendizagem. No caso dos *games*, o controle é a capacidade de atuação do jogador dentro do ambiente de jogo.

Essas categorias testadas por esses dois pesquisadores como atuantes e válidas para questões relacionadas à psicologia e aos jogos, podem servir como diretrizes ou recomendações para designers e professores na hora da criação de objetos educacionais com aspectos motivacionais.

3.3.3. Comparação das teorias e implicações no design de animações

Ao se comparar as duas concepções (Teoria do Fluxo e a Taxonomia de Malone e Lepper) podem-se inferir várias semelhanças entre as classificações elencadas pelos autores como estimuladores externos capazes de proporcionar a motivação intrínseca.



Uma possível comparação dos estudos foi proposta por Alves e Battaiola (2010) por meio da tabela 5, onde foram elencadas as categorias de Malone e Lepper e as possíveis equivalentes na teoria do fluxo:

Tabela 5: Compatibilidades entre taxonomia de Malone e Lepper (1980/87) e teoria do fluxo (CSIKSZENTMIHALYI, 1990).

Taxonomia de Malone e Lepper		Teoria do Fluxo
Desafio	Objetivos	Geração de atividades desafiadoras que requerem habilidades, mas que essas habilidades não sejam um empecilho para a realização da tarefa; Objetivos claros e <i>feedback</i> imediato;
	Resultados inesperados	
	Retorno do desempenho	
	Auto-estima	
Fantasia	Emoção	Concentração na tarefa realizada;
	Cognição	Perda da consciência real;
	Empatia	A transformação da percepção de tempo;
Curiosidade	Sensorial	Atenção absorvida pela atividade, incorporação da ação, união da pessoa e da atividade;
	Cognitiva	
Controle	Contingência	Controle.
	Escolha	
	Poder	

Fonte: ALVES E BATTAIOLA, 2011.

Porém, essa comparação não fica clara em alguns momentos. Por exemplo, no caso das categorias Fantasia e Curiosidade, conceitos mais abstratos e difíceis de traduzir em definições exatas, foram associados aos itens: concentração na tarefa realizada, perda da consciência real, transformação da percepção de tempo, atenção absorvida pela atividade e união do usuário com a tarefa. Essas ações da Teoria do fluxo, na verdade, já são resultantes de estímulos empregados e da interação com o objeto ou com a tarefa, portanto não muito claras em relação ao que realmente implicam ao design.

Apesar disso, elas podem ser associadas na forma exposta na tabela 5 por serem diretrizes alcançadas como conseqüências da atuação das categorias elencadas por Malone e Lepper. Portanto, a associação não incorre em erro, mas seria mais bem realizada tomando as teorias como complementares e não equivalentes.

Fazendo essa junção de modo complementar, tem-se um conjunto de recomendações a seguir, que tem como intenção principal apresentar possíveis elementos para motivar o aluno:

- Inserção de desafios: conforme ambas as concepções de motivação, a construção da informação pautada em desafios pode ocasionar um engajamento maior na atividade que está sendo realizada. Porém, deve-se observar que o desafio proposto deve ser pautado nas habilidades do usuário, ou seja, este deve possuir habilidade suficiente para cumprir esse desafio a fim de colaborar com sua auto-estima. Se essa condição não for efetivada, pode ocorrer o efeito contrário do engajamento, ou seja, a repulsa a



atividade, por isso sugere-se um estudo aprofundado do repertório e do perfil do usuário para o qual se está projetando o objeto para não subestimá-lo ou desanimá-lo. No design de animações isso pode ser realizado mediante a elaboração de conteúdos instigantes e testes, onde o aluno possa ser guiado pelo objeto, como nos jogos, por etapas e fases a serem cumpridas.

- **Objetivos claros:** a motivação ocorre para atender uma necessidade, ou seja, cumprir um objetivo, se este não se apresentar de modo claro, dificilmente se mantêm o interesse na realização da atividade. Em animações isso implica, no mínimo, na construção de um sistema de sinalização que mostre ao aluno o início, o meio e o fim da atividade por meio de objetivos claros e bem localizados ou situados para auxiliar na aprendizagem.
- **Feedback das ações:** provêm o usuário de segurança, auxiliando-o em suas ações. O usuário, a partir de uma visão dos seus resultados, pode rever suas ações e direcioná-las aos seus objetivos, colaborando com sua auto-estima. Em animações podem ser inseridas respostas do sistema às ações dos alunos e guias dentro da informação.
- **Apelo emocional:** a inserção de narrativas, personagens e a personalização da informação para o usuário podem auxiliar no interesse e no engajamento na tarefa, assim como no reconhecimento e na recuperação de repertórios anteriores. A apresentação do conteúdo animado pode ser gerada dentro de uma narrativa que estabeleça apelo visual (cenários, gráficos, personagens com estética diferenciada centrada no mundo do usuário, ou então, com características que já façam parte do repertório deste) e cognitivo (metáforas, estímulos cognitivos desafiadores podem sustentar essa recomendação) a fim de envolver o usuário. Novamente, se sugere pesquisa e definição precisa do perfil do usuário final, e não somente do que ele deseja, mas do que poderia desejar.
- **Processamento cognitivo:** o uso de metáforas, analogias, figuras de linguagem, resultados inesperados e exemplos elucidativos podem auxiliar no processamento da informação, instigando o usuário e facilitando o entendimento com o resgate de processos já conhecidos. Em animação o uso de cenários, elementos visuais e simbólicos comuns ao aluno podem ser uma forma de atender a essa categoria, assim como o uso de conceitos de usabilidade e ergonomia.
- **Curiosidade sensorial:** relacionado à percepção estética, podem ser aplicados ao escolher a linguagem gráfica com que a informação será apresentada. O padrão estético pode ser uma forma de atrair a atenção e motivar a realização da atividade. Atualmente, as animações fazem uso de técnicas variadas e inusitadas para auxiliar no entendimento do conteúdo e aumentar o interesse pelo jogo através de uma interface atraente.
- **Controle sobre a atividade:** possibilitar ao aluno o controle, o poder e a escolha enquanto realiza a atividade. Controle sobre processos e visualizações torna a interação com a interface mais amigável e ampliam a motivação para a aprendizagem. Nos jogos, a possibilidade de interação e controle da situação gera a sensação de liberdade de atuação. No caso da animação, pode



ser relacionado ao controle da apresentação da informação que está sendo animada. Como esta é contínua, pode ocorrer que o espectador não consiga entender uma informação no tempo em que ela está sendo exibida. Este tipo de problema pode ser evitado com o uso de controles de visualização manipulados pelo usuário.

- **Imersão:** as diretrizes de concentração total na atividade, perda de consciência e transformação da sensação de tempo propostas pela teoria do fluxo pressupõem engajamento, interesse e atenção focados em um objeto, estes estados seriam o resultado da inserção dos parâmetros já citados. Por isso os consideramos como fatores de imersão do usuário proporcionados pela “forma” da informação. Essa “forma” seria a maneira como a informação foi configurada com os elementos citados, como por exemplo, os cenários construídos, o nível de desafio embutido na atividade, os personagens elaborados, enfim, a composição visual e cognitiva da informação.

Essas recomendações podem ser desdobradas em outras subcategorias a fim de atender a cada caso específico de aplicação. Sendo um conjunto de sugestões gerais de reflexão a serem utilizadas quando se está projetando conteúdos educacionais direcionados ao aluno.

A utilização dessas premissas implica em um redesenho da informação visando atender aos itens levantados. Cada item pode ser transformado em uma situação na construção da informação (ALVES e BATTAIOLA, 2011), onde se podem projetar soluções gráficas que atendam ao conteúdo e ao usuário.

Procura-se focar no aprendizado do aluno onde a mensagem serve como interlocutora e mediadora do aprendizado e não apenas como uma expositora do conteúdo. Portanto, sugere-se a busca por relevância, habilidades, desafios e controle como prevê a Teoria do fluxo, mas, sem se esquecer que todas essas habilidades passam por repertórios, histórias de vida, emoções, estéticas, valores e sentidos sensoriais e cognitivos apresentados por Malone e Lepper.

Voltando novamente às questões inicialmente elencadas, pode-se propor uma resposta para a questão como converter um conteúdo em uma animação (quadro 8), constituída de elementos que podem auxiliar na configuração da mensagem focada no aprendizado e no aluno.

Como converter um conteúdo em animação?	Design de animações: possíveis critérios compositivos para uma animação
	Recomendações de motivação para aprendizagem: <ul style="list-style-type: none"> • Inserção de desafios; • Objetivos Claros; • <i>Feedback</i> imediato; • Apelo emocional; • Cuidado com processamento cognitivo; • Curiosidade sensorial; • Controle; • Imersão.

Quadro 8: Síntese de elementos de motivação para o aprendiz.



Essas duas categorias de elementos (do conteúdo e de motivação para aprendizagem) vão nortear a próxima categoria que sofre variações em função dos conceitos adotados para a configuração da mensagem, ou seja, a apresentação visual varia de acordo com as intenções do objeto. A apresentação gráfica têm que cumprir os critérios e as exigências de conteúdo sem esquecer-se de seu usuário final e de sua função motivacional dentro da sala de aula. Por isso o próximo tópico aborda questões de composição gráfica e de visualização de dados, pois, apesar do conteúdo se apresentar formatado em uma animação, existe uma informação que precisa ser bem exposta para proporcionar o aprendizado, o envolvimento e o entendimento eficiente para o usuário.

3.4. VARIÁVEIS DE APRESENTAÇÃO GRÁFICA – O QUE E COMO CONVERTER UM CONTEÚDO?

Este tópico aborda a composição da forma da mensagem, por isso resgata conceitos de visualização científica, composição visual e design da informação e explora a questão de transposição de imagens estáticas para dinâmicas.

Mayer (2009) propõe que as mensagens em multimídia são constituídas de três elementos: (1) forma da mensagem, maneira como a informação é entregue ao usuário (suporte, tecnologia); (2) formato usado para apresentar a mensagem (formato aqui lê-se linguagem: texto, animação, verbal, pictórico); (3) modalidade sensorial de recebimento da mensagem (audição, visão).

No caso das animações aqui estudadas a forma da mensagem é o meio virtual, o suporte pode ser o computador, a TV ou outra forma de apresentação audiovisual. O formato da mensagem é a animação que pode se valer dos dois modos (visual e auditivo) de recebimento da mensagem.

Esse mesmo autor estabelece 4 passos para aprendizagem por multimídia (2009, p. 57): (1) selecionar imagens relevantes para apresentar ilustrações; (2) organizar e selecionar palavras com uma coerência verbal de representação; (3) organizar e selecionar imagens em uma representação visual coerente e (4) integrar o visual e o verbal nas representações e no conhecimento. Resumindo: seleção, organização de linguagem verbal e visual e integração, porém, para realizar esses passos é necessário conhecê-los. Para isso o próximo tópico tratará de variáveis gráficas para a construção da informação por meio de modelos analíticos e estruturais já utilizados para materiais estáticos. A importância deste estudo está em conhecer o que já está consolidado enquanto formas de representação visual e o que pode ser transposto a um conteúdo animado.

O diagrama 13 apresenta o hexágono das recomendações com destaque para a questão gráfica que será tratada neste tópico. A apresentação gráfica será analisada por meio do design da informação e das questões estéticas e, por fim, apresentou-se uma compilação de dados com a finalidade de originar um conjunto de critérios para a construção da animação para a educação.





Diagrama 13: Variáveis de apresentação gráfica e abordagens adotadas.

Fonte: O autor.

3.4.1. Apresentação visual – do estático para o animado

A animação direcionada a educação além de funcionar como ilustração, recurso de ensino, forma de motivação para aprendizagem e recurso facilitador na compreensão de conceitos complexos (SANT'ANNA E SANT'ANNA, 2004; WEISS et al, 2002; AINSWORTH, 2008), também deve auxiliar no entendimento do conteúdo e ser eficiente em termos de apresentação gráfica.

Neste tópico trataremos das variáveis gráficas ligadas à apresentação da informação, com a finalidade de auxiliar na configuração visual da mensagem de modo *bottom-up*.

Para Narayanan e Hegarty (1998, *apud* LOWE in LOWE e SCHNOTZ, 2008), a qualidade da animação depende do quanto o modelo mental do usuário se assemelha com a representação realizada pelo designer. No caso das animações educacionais, são requeridas representações do sistema que podem ser decompostos em entidades e propriedades visuais tais como forma, tamanho e disposição, que influenciam a decomposição *bottom-up* (dos elementos para o conteúdo) da animação ou *top-down* (do conteúdo para os elementos visuais).

Para Barbosa Júnior (2005), a animação é constituída de elementos de sintaxe semelhantes aos presentes em qualquer outro tipo de representação pictórica, pintura e informação visual. Por esse motivo, a análise de elementos gráficos advindos de heurísticas e diretrizes do design da informação e da visualização científica pode contribuir na formação do conteúdo educacional animado. Isso pelo fato do conteúdo educacional, apesar de estar sendo configurado dentro de uma linguagem ilustrativa e lúdica, ser diretamente relacionado à exposição de saberes científicos, muitas vezes, considerados complexos pelos aprendizes. Neste contexto, esta pesquisa aborda modelos analíticos de visualização de dados a fim de gerar categorias de requisitos ou recomendações para auxiliar o designer na configuração de animações.

Os modelos analíticos para imagem estática analisados provêm de quatro autores, sendo os dois primeiros (BERTIN, 1986 e MACKINLAY, 1986) mais ligados a visualização científica de dados. No caso do Bertin, principalmente na questão de apresentação de gráficos com dados complexos e na confecção de mapas.

Os outros dois (MIJKSENAAR, 1997 e BAER, 2008) são autores mais recentes e ligados ao design da informação. A aglutinação dos dados gerou um modelo inicial que depois foi comparado a mais um conjunto de premissas de outros dois autores (LOWE e SCHNOTZ, 2008) que propõem variáveis perceptivas e cognitivas aliadas para a composição gráfica e para uma possível conversão das variáveis estáticas em dinâmicas.

Assim como as representações estáticas, as animações são conteúdos que tem como finalidade a transmissão de uma mensagem, sendo ambas portadoras de aspectos sintáticos e semânticos (BARBOSA JÚNIOR, 2005). Por isso elas podem ser geradas se valendo dos estudos propostos.

Retomando as funções clássicas do design (prática, estética e simbólica (LÖBACH, 2001)), a função prática desse tipo de mensagem, a animação educacional, é a expressividade, ou seja, a clareza e a adequação da representação visual associada à comunicação eficiente da informação (MACKINLAY, 1986). Essa função implica em responsabilidade com o conteúdo que, neste contexto, está associado à informação educacional.

Entende-se como expressividade a escolha da linguagem gráfica capaz de transmitir uma informação por meio de códigos visuais, os quais estabelecem padrões para a representação do conteúdo de forma íntegra e adequada. A expressividade objetiva apresentar todos os dados de forma clara e objetiva, possibilitando ao observador tomar uma decisão, realizar uma ação ou aprender um conceito (BURKE; WILDBUR, 1998).

O conceito de eficiência gráfica é entendido como a capacidade da linguagem gráfica de ser percebida e entendida pelo observador, esse processo se daria por meio da incorporação de aspectos de subjetividade e intuição na composição da mensagem (MACKINLAY, 1986). A linguagem eficiente seria aquela direcionada para o leitor, possibilitando a este, através da clareza de sua apresentação, um aceleração do entendimento da mensagem.

O primeiro estudo abordado se situa mais no campo da cartografia, estando relacionado com a construção de gráficos e mapas cartográficos ou complexos. Por meio de sua “Semiologia gráfica”, o pesquisador francês Jacques Bertin definiu alguns elementos gráficos básicos para formação de uma representação visual. Ele propôs um modelo que pode ser explorado como base para transformação de informações e dados em representações visuais eficientes (MIJKSENAAR, 1997).

Esses elementos abrangem os níveis sintáticos e semânticos que envolvem a mensagem visual, com variáveis da imagem (tamanho, dimensão e valor) e de separação (elementos que geram diferenças entre as formas ou traçam direcionamentos, tais como cor, textura, orientação e composição das formas) (figura 4). A sua classificação funcionaria como um guia no processo de compilação gráfica de dados complexos em gráficos eficientes (MIJKSENAAR, 1997).

Em um estudo publicado no Brasil nomeado como Neográfica (Bertin, 1986), seu objetivo principal foi descobrir e revelar informações ocultas em dados estatísticos e numéricos por meio de comparações e análise de conjuntos de



dados. Esse trabalho seria realizado de tal forma que possibilitaria uma visualização rápida e simples dos dados considerados complexos e difíceis.

Bertin configurou uma espécie de método de conversão de dados (tabela 6) que funcionava em três etapas com decisões que prevêm a intervenção e a manipulação das informações a fim de gerar gráficos eficientes:

Tabela 6: Método de conversão gráfica de Jacques Bertin

Etapas da decisão	Intervenção gráfica
Definir o problema; Construir o quadro de dados;	Análise matricial do problema (definir questões, verificar o conjunto do problema, visualizar as escolhas possíveis e suas incidências); Elementos essenciais para a construção e a análise dos dados: homogeneidade (ponto comum entre todos os dados por meio de tratamento gráfico direto), sondagens e interpolações, análises multidimensionais e agregações.
Adotar uma linguagem de tratamento; Tratar os dados (categorizar os dados mais complexos);	Tratamento gráfico da informação (descobrir as respostas aos questionamentos propostos para compor a informação adequada). Procedimentos possíveis: escolher uma construção gráfica, transcrever os dados, interpretar e decidir. Essa decisão leva em conta: informação interna (agrupamentos que a simplificação revelou – passíveis de serem automatizáveis, ou seja, transformados ou reunidos de forma a gerar um grupo que pode ser identificado em uma categoria, ou sob um tipo de composição visual, por exemplo: países que falam inglês aparecem em vermelho, ou seja, a cor distingue a linguagem e vermelho é o inglês, então onde se usar essa cor ela terá esse significado) e externa (demais elementos não vinculados – não automatizável). Descobrir as questões mais pertinentes, definir novas manipulações e organizar o discurso final.
Interpretar para decidir ou comunicar os dados simplificados	Gráfico de comunicação (comunicar as respostas, se elas existirem).

Fonte: BERTIN, 1986.

Junto com o método exposto ele propõe a confecção de mapas e gráficos para “ver” e não para “ler”. “Ver” significava entendimento rápido e efetivo, para isso, o autor priorizava a clareza e a simplificação dos dados. Para Bertin, os gráficos deveriam representar a informação de maneira tão clara e objetiva que o usuário não poderia perder tempo tentando entendê-la, pois esse entendimento deveria ser imediato.

A figura 4 apresenta as variáveis passíveis de serem trabalhadas para Bertin (1986). Ele as dividiu em duas macro-categorias: de variáveis da imagem e de variáveis de separação.

Dentro da categoria da imagem encontram-se as variáveis:

- Posição: dimensões X e Y dentro de um plano cartesiano – variação de posição em um determinado espaço gráfico;
- Tamanho: variação de dimensão (largura, altura) da área ou do elemento gráfico;
- Valor: preenchimento das áreas que formam a imagem, variação de tonalidade, saturação do elemento gráfico a fim de gerar diferenciação e destacar determinada área.



A categoria de variáveis de separação considera os seguintes itens de representação gráfica:

- Textura: variação na formação ou no estilo de padronização utilizado para o preenchimento de áreas do elemento gráfico. A finalidade é separar e organizar blocos isolados que permitam a comparação das partes com o todo que constitui uma área gráfica;
- Cor: variação cromática ou de tonalidade de cor dentro de um mesmo valor (saturação, luminosidade);
- Orientação: variação de orientação, angulação, inclinação, em posição horizontal ou vertical, de linhas ou padrões;
- Forma: variação da configuração da forma do elemento usado para a composição da mensagem.

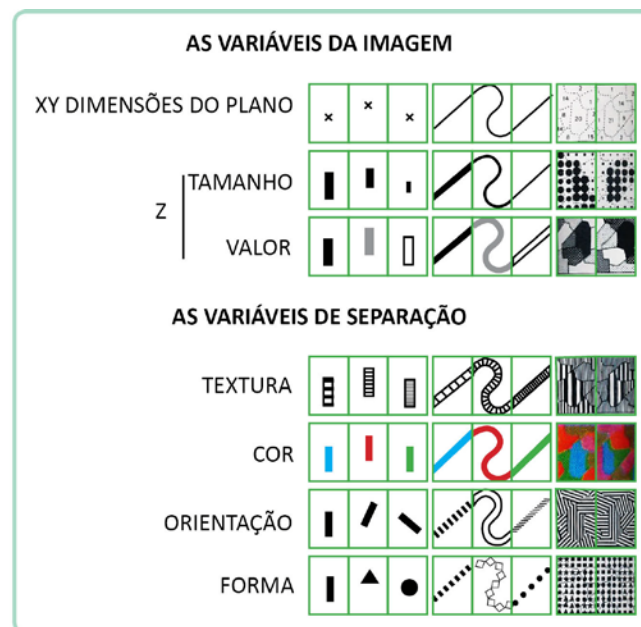


Figura 4: Variáveis gráficas de Bertin.

Fonte: BERTIN, 1986.

O uso das variáveis acima, segundo Bertin (1986), possibilitaria uma padronização e uma maior percepção dos dados. Isso permitiria uma visão completa da informação toda e de partes relevantes desta ao mesmo tempo. Como esse autor trabalhava com gráficos e mapas complexos, a padronização dos esquemas e das formas de representação proporcionavam melhor visualização e, ainda, possíveis reflexões sobre a mensagem como um todo e as partes relacionadas.

Bertin propunha o entendimento de seus mapas em duas etapas chamadas identificação externa e identificação interna. Na primeira o observador seria capaz de visualizar a informação completa e necessária para suas necessidades, o que ele chama de identificação externa.



Após essa primeira visualização, o mapa ou gráfico, deveria permitir a descoberta de relações dos elementos entre si, o que seria a identificação interna. Como, por exemplo, ao observar um mapa mundi, de primeira vista o observador seria capaz de identificar esse mapa e seu propósito geral, depois ele perceberia a semelhança entre fatos isolados em um, ou, outro país. Mesmo os fatos estando separados em grandes blocos (que os identificam externamente), seria possível, por meio de variações visuais (semelhança, ordem, proporcionalidade, cores e padronizações), perceber os países de diferentes localidades que compartilham de dados semelhantes, tais como, o uso da mesma língua em continentes diferentes, PIB ou formações naturais similares, dados estes, que podem ser marcados por um padrão de cor ou pelo uso de símbolos.

A real aplicação dessas variáveis foi compreendida de diversas formas. Jock Mackinlay (1986), com base nesse estudo de Bertin estabeleceu critérios de expressividade e de eficiência gráfica. Para Mackinlay, a expressividade está associada à representação gráfica adequada da informação sem nela acrescentar ou retirar qualquer dado, para isso ele reforça o uso das variáveis de Bertin e a forma com que esse autor evidencia e mostra a informação. Mackinlay (1986) estabelece que a eficiência mede a compreensão da linguagem gráfica através do tempo que o espectador utiliza para entender a mensagem.

A partir das variáveis de Bertin, Cleveland e MacGill (*apud* MACKINLAY, 1986) hierarquizaram variáveis gráficas de um nível mais preciso (posição) até um menos preciso (cor, densidade) (figura 5). Mackinlay (1986) observou que esta hierarquização é mais apropriada para variáveis quantitativas, assim, usando os mesmos elementos, esquematizou uma nova hierarquia para variáveis qualitativas e ordinais (figura 4). Com isso esse autor revela que a posição ou a importância de cada um dos elementos vai depender do tipo de mensagem que se está configurando e do que se está querendo apresentar.

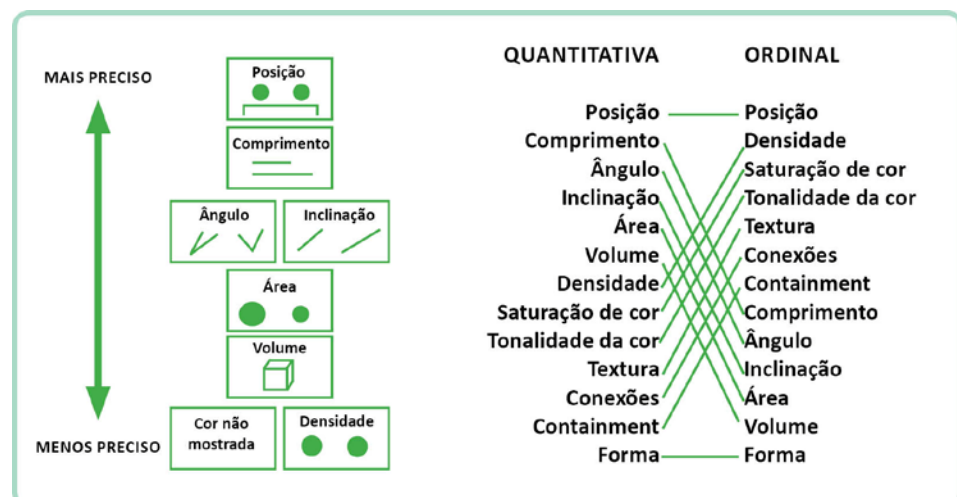


Figura 5: Variáveis (reduzidas) de MacGill e Cleveland.

Fonte: MACKINLAY, 1986.

Segundo Paul Mijksenaar (1997), Bertin ficou mais conhecido na área de cartografia e pouco na área gráfica, devido à dificuldade de aplicação de seus critérios no design. Assim, este autor, considerando a importância das variáveis de Bertin, definiu uma nova tabela com as variáveis gráficas para uso no design as dividindo em duas categorias (figura 6):

- Distinção: variáveis que indicam elementos básicos que constituem as mensagens visuais, tais como, cor, ilustrações, largura, tipologia;
- Hierarquia: variáveis que indicam significados e diferentes graus de importância, como: tamanho, posição de imagens e tipologias. Incluindo nessa categoria um subgrupo onde estão elementos nomeados de Apoio à informação, como áreas coloridas, linhas e boxes, símbolos, marcas, atributos de texto e etc. (MIJKSENAAR, 1997).

Paul Mijksenaar (1997) considera que, a partir deste levantamento de variáveis, o design teria um guia para a composição de gráficos. Ele, também, propõe que conhecimentos específicos de design gráfico auxiliariam a dar uma melhor forma a informação, pois o designer executaria as seguintes ações ao manipular os dados:

- Emprego de elementos de ênfases ou direcionamentos para a compreensão;
- Uso de comparação ou ordenamento de dados;
- Estabelecimento de agrupamentos ou dispersão de elementos;
- Seleção ou omissão de dados desnecessários;
- Planejamento da informação para a percepção imediata ou complexa;
- Apresentação da informação de determinada forma ou estilo.

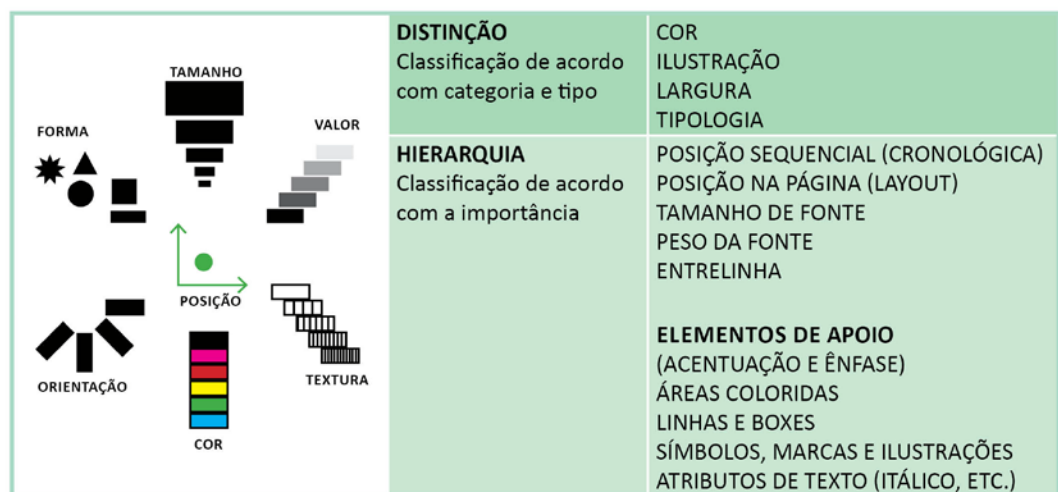


Figura 6: Modelo de Mijksenaar, com base em Bertin.

Fonte: MIJKSENAAR, 1997.

A fim de ampliar as variáveis pesquisadas até o momento, Baer (2008) propõe uma maneira de analisar e categorizar os elementos que compõem as



representações gráficas levando em conta o que ele chama de princípios do bom design. Estes princípios clássicos são apresentados por esse autor como os principais elementos sintáticos que constituem uma informação, são eles:

- Cor: qualifica os dados com a função de estabelecer diferenças e semelhanças na informação;
- Tipologia: capaz de inserir senso de hierarquia;
- Tamanho e escala: hierarquizam e organizam os dados acelerando a leitura, gerando áreas de prioridade e particionando a informação;
- Estrutura: padronização de composição e grids auxiliam a navegar por informações complexas;
- Agrupamento: acelera e direciona a leitura e hierarquiza as informações;
- Elementos gráficos: auxiliam na navegação do conteúdo, tais como: linhas, pautas, *bullets* e etc., são elementos que atraem o olhar, direcionando a leitura e qualificam a informação com a geração de hierarquia de leitura, pesos e qualidades estéticas e simbólicas;
- Imagens: junção de texto e imagem, tipos de associação de imagens com texto agindo como redundância ou complemento;
- Som e movimento: uso de diferentes canais de percepção, o que pode potencializar a eficiência da informação. O movimento e o som podem gerar narrativas e prender a atenção, deixando impressões na memória do usuário (p. 118).

Portanto, baseado nos conceitos apresentados, Mackinlay (1986), Bertin (1986), Mijksenaar (1997) e Baer (2008), pode-se definir:

- Expressividade: como a escolha, mais adequada possível, da linguagem gráfica utilizada na representação visual da informação, e;
- Eficiência: capacidade de, a construção gráfica, ser interpretada da maneira adequada, porém, em um curto período de tempo, ou seja, da maneira mais rápida e acertada possível.

O quadro 9 apresenta as variáveis propostas pelos autores partindo das variáveis de Bertin e evidenciando as semelhanças entre cada abordagem.

Nesse quadro podemos ver que as variáveis utilizadas para a configuração das mensagens visuais são muito semelhantes. Em cada método detalha-se algo a mais que o autor levou em conta, ou desejou dar maior destaque, e, também, se evidencia o uso subjetivo de nomenclaturas, causando divergências ou desentendimentos ao usar diferentes nomes para um mesmo conjunto de variáveis.

Ao comparar as variáveis encontramos o seguinte:

- A variável posição é citada em todos os modelos, nos dois últimos aparece definida como posição seqüencial ou na página, o que revela que seu autor já procurou aplicações não somente de composição de formas, mas também de composição de peças em um determinado espaço. No modelo de Baer temos o elemento escala que indica, além de posição X e Y ou orientação da



composição, uma posição contextualizada e em conformidade com outros elementos da informação, ou que remete a uma informação externa à representação. A escala origina uma composição que leva em conta tamanho, forma, cor, sendo um elemento complexo que remete a uma realidade;

- A variável tamanho aparece em todos os modelos com nomes variados, como comprimento e largura;
- Valor conforme Bertin, (1986), refere-se ao uso de cores ou contrastes com a intenção de gerar ênfases e destaques. Podemos ligar a densidade e a tonalidade do modelo de Mackinlay, ao peso e às ênfases do modelo de Mijksenaar;
- Textura é citada somente nos dois primeiros modelos;
- A cor é citada por todos os modelos;
- Orientação equivale a angulação e inclinação do modelo de Mackinlay;
- Forma pode-se ligar a: a área e o volume, a ilustração, a símbolos e a imagens, todos como formas das mais simples até as mais complexas;
- Conexões e conectores do modelo de Mackinlay já prevê o agrupamento de elementos que juntos geram significados;
- Nos dois últimos modelos temos a inserção da tipologia;
- As linhas e boxes, as ênfases juntamente com os atributos de texto de Mijksenaar formam a parte estrutural citada em Baer;
- Os elementos gráficos de Baer englobam quase todos os elementos (ênfases, linhas, orientação, valor, textura);
- O som e o movimento aparecem somente no modelo de Baer.

Variáveis gráficas para imagens estática – modelos de construção e análise			
Bertin (1986)	Mackinlay (1986)	Mijksenaar (1997)	Baer (2008)
Posição	Posição	Posição sequencial Posição na página	Escala
Tamanho	Comprimento	Largura Tamanho	Tamanho
Valor	Densidade Tonalidade	Peso Ênfases	Elementos gráficos
Textura	Textura		
Cor	Saturação de cor	Cor	Cor
Orientação	Angulação Inclinação		Elementos gráficos
Forma	Área Volume Forma	Ilustração Símbolos	Imagens
	Conexões Contenedores		Agrupamentos
		Tipologia	Tipologia
		Linhas, boxes Atributos de texto	Estrutura
			Som e movimento

Quadro 9: Comparação inicial de modelos de análise gráfica.



Nota-se no quadro 9 (da página anterior) que as variáveis citadas foram elencadas a fim de estruturar a informação de dados estáticos, servindo de auxiliares para representar uma informação. Ao se transportar esses elementos para uma animação, que funciona dentro de um ambiente dinâmico, mais elementos podem ser incorporados à sua construção como, por exemplo, as variáveis típicas desta linguagem: a temporização, a profundidade, a aceleração e a questão dos 12 princípios levantados por Disney (THOMAS; JOHNSTON, 1995).

Lowe e Schnotz (*in* LOWE, SCHNOTZ, 2008) estabelecem um paralelo por meio de um levantamento das variáveis das representações estáticas e dinâmicas pesquisando as possíveis vantagens e desvantagens de cada meio. Para eles, tanto a imagem estática quanto a dinâmica é capaz de gerar modelos mentais de movimentos e ações, sendo, a única diferença entre as duas a questão da incorporação explícita do movimento e do tempo na apresentação dos fatos animados, porém, para eles, até mesmo estes itens podem ser simulados por imagens estáticas.

Buscando uma vista unificada do estático para o dinâmico, os autores (Lowe e Schnotz *in* LOWE E SCHNOTZ, 2008) trabalham com comparações de aspectos da imagem estática e da animação. A tabela 7 evidencia algumas semelhanças e diferenças de representação entre os dois meios.

Os autores categorizaram como artifícios de representação variáveis como: direcionamento visual, focalização da informação e apresentação das ações, variáveis estas, muito semelhantes às abordadas nos modelos estáticos apresentados anteriormente.

Para a representação temporal e espacial da animação, os autores propõem a representação explícita do movimento e do tempo, o uso das dimensões da linguagem e o apelo perceptivo e cognitivo por meio da aplicação dos conceitos da Gestalt estática e dinâmica.

Por fim, eles comparam as questões equivalentes e díspares para a formação da informação no meio perceptivo e cognitivo visando à representação eficiente.

Tabela 7: Comparação de elementos sintáticos estáticos e dinâmicos.

Configuração da mensagem	Imagem estática	Animação
Artifícios de representação	Direção do olhar: por meio da produção de esquemas direcionais (uso de setas, diretivas visuais e verbais).	Movimento dos objetos semelhante ao real, focalização da ação principal e secundária para orientar o olhar e a própria sequência dos fatos no tempo para direcionar a atenção do observador.
	Modelo mental dinâmico por inferência.	Modelo mental dinâmico explícito.
	Memória esvanecida, sequência de desenhos para a passagem de tempo.	Lastro de movimento (movimento por meio da sucessão dos <i>frames</i>).
	Comportamento causa e efeito (sequência de fatos, início, meio e fim expostos ao mesmo tempo).	Causa e efeito sequencial direcionado pela sobreposição de <i>frames</i> da animação.
	Destaques (por meio de setas, boxes, numeração, cores e elementos gráficos).	Destaque pode ser feito por setas, boxes, numeração, assim como no estático, além da possibilidade do contraste dinâmico gerado pelo movimento.
	Processo completo apresentado permitindo diferentes percursos de leitura.	Ordem de leitura estipulada (começo, meio e fim) que, apesar de poder ser ignorada pelo leitor, não é capaz de apresentar o processo todo de uma vez, e sim um passo-a-passo.

Características temporais e espaciais	Categorização de diferentes eventos por repetição da imagem simulando o real.	Diferentes eventos podem ser apresentados como em seu estado real.
	Apenas duas dimensões, (apesar de 3D poder ser inferida).	3D mais o tempo. Note-se que a animação precisa da tela como suporte (ela apesar de inferir 3D ainda é uma imagem em 2D, mas a qualidade de percepção da profundidade é alta).
	Representação espacial e temporal simulada e inferida.	Constantes temporais e espaciais representadas (deslocamento e tempo).
	Gestalt estática: baseada na estruturação do objeto. Contraste; Proximidade; Saliência; Familiaridade; Continuidade; Pregnância.	Gestalt dinâmica: baseada na estruturação do evento. Contraste dinâmico; Evento (Macro e Micro), ação principal e secundária. Granulação (qualidade do movimento) e invariância (proximidade com o movimento real). Princípios de categorização temporal: <i>Bottom-up</i> : granularidade (key frames e <i>chunking</i> – agrupamento de informações, proximidade) <i>Top-down</i> : divisão do todo em partes, forma – pregnância.
Processamentos cognitivos	Nível Cognitivo: Observação (todo e partes) inferência de movimento para a construção de modelo mental dinâmico. Inferência espacial e temporal vão além do representado. Orientação por diretivas pictórico-verbais.	Nível Cognitivo: Apresentação do todo particionado (<i>frame a frame</i>). Construção do modelo mental dinâmico ou ativo. Estrutura espacial e temporal explícitas e restritas ao apresentado, inferências sobre a ação que precede e sucede. Orientação por eventos e sucessão de <i>frames</i> .
	Nível perceptível: Mudanças temporais por inferência. Visão focalizada em elemento mais saliente. Direcionamento da atenção visual por setas ou diretivas. Uso de textura e forma, inferência temporal.	Nível perceptível: Mudanças temporais explícitas. Visão focalizada em um evento mais saliente. Direcionamento da atenção visual por contraste, o qual pode ser dinâmico. Granularidade espacial (quantidade de <i>frames</i>) pode determinar o tempo. Forma se movimenta e se modifica no tempo e no espaço.

Fonte: Baseada em LOWE e SCHNOTZ, 2008.

Concordando com Barbosa Júnior (2005), a animação se alimenta dos mesmos elementos sintáticos das artes, da representação visual e do design, acrescentando-se o elemento tempo, que faz com que se pense em sua produção não somente como um objeto, mas sim como um evento (conjunto de ações que compõem um movimento) que se modifica dentro de um determinado tempo (LOWE e SCHNOTZ, 2008).

Por meio de atributos, metáforas e pelo repertório individual do observador, o tempo, o espaço e o movimento eram sugeridos e inferidos na imagem estática. Com a animação, o tempo, o espaço e o movimento podem se tornar explícitos e claramente apresentados ao observador, diminuindo a carga cognitiva e a energia gasta com a geração de inferências.

Cada modelo elenca um número de variáveis passíveis de utilização na composição da mensagem gráfica. A quantidade, a abrangência de formas e as possibilidades foram sendo ampliadas de modelo em modelo para atender as diversas necessidades que surgiam.



Bertin inicia com um modelo básico de variáveis visuais que foi se desenvolvendo e se personalizando para cada tipo de informação e de dados que precisavam ser codificados. Mackinlay ressalta o tipo da informação para dar maior peso a um ou outro elemento gráfico.

Mijksenaar (1997) propõe subcategorias e apresenta a inserção de textos e tipologia na informação como variável gráfica, ou seja, engloba a linguagem visual e verbal. Baer (2008) reafirma todas as variáveis elencadas pelos autores expostos e acrescenta o som e o movimento, tentando englobar as novas variáveis trazidas pelos suportes multimídias.

Por fim, o estudo de Lowe e Schnotz (*in* LOWE, SCHNOTZ, 2008), abarca todos esses elementos e organiza uma análise paralela e qualitativa entre a informação estática e a animação, ampliando as possibilidades de configuração, evidenciando a semelhança das linguagens e a possibilidade de uso dos princípios de design para a análise de ambas.

A partir do exposto, propõem-se variáveis para analisar e estruturar uma animação. Esses elementos propostos levam em conta a análise da composição dos modos estático e dinâmico (dos quadros e dos eventos) agregando variáveis que podem ser usadas nos dois meios, dividem-se em duas macro-categorias:

Artifícios de representação: categoria responsável pela análise da composição dos elementos gráficos da mensagem animada:

- Estrutura da animação: informação organizada por eventos como um conjunto de imagens que formam uma ação ou cena;
- Posição: posição da composição (do conteúdo animado) dentro de um espaço gráfico (posição física ou seqüencial da animação que pode ser analisada por meio da estruturação dos quadros-chave);
- Tamanho: tamanho e escala dos elementos gráficos dentro do quadro da animação. No caso dos eventos o tamanho pode ser a questão das macro e micros situações que compõem a informação, diferenciá-las pode gerar focos de informação dentro dos eventos que ocorrem em um espaço de tempo e estabelecer hierarquia quanto aos eventos apresentados;
- Valor: preenchimento das formas (textura, volume, cores e tonalidades), uso de dimensões (2D, 3D);
- Orientação: direcionamento do olhar por indicadores de sentido (setas, diretivas textuais ou narração sonora) ou movimento (seqüência da narração);
- Cor: tonalidade e saturação, texturas, reais e artificiais, padrões cromáticos;
- Ênfases: focalização da informação (direcionamento ao conteúdo principal) que pode ser feita por meio do uso de variáveis como: tamanho, contraste, valor, orientação e cor; no caso de eventos com o uso de enquadramentos, contrastes, movimentos e variações de tempo;
- Texto: uso de estímulos sonoros (narração), ou diretivas textuais e legendas.



Características temporais e espaciais: categoria que apresenta a composição espacial da animação, a disposição da informação animada e a análise de tempo e movimento para a configuração dos eventos:

- Configuração causa e efeito: cenas são vistas de modo contínuo;
- Agrupamentos: elementos conectores, compositores das formas (uso dos princípios da Gestalt) e os *chunkings* (grupos de informações para organização, direcionamento e hierarquização da informação);
- Disposição da informação: todo e partes (conforme Bertin, clareza de disposição e de sequência do todo e das partes relacionadas) essa teoria pode ser semelhante à questão levantada por Lowe e Schnotz (2008) com relação aos micros e macros eventos, os macro-eventos (todo) seriam percebidos facilmente, os micro (partes) seriam elementos constituintes da informação revelados a partir da análise, sendo uma forma de organizar a representação gráfica dos conteúdos complexos animados;
- Movimento: movimento explícito e próximo ao real podendo ser chamado de invariante conforme Lowe e Schnotz (2008);
- Tempo: tempo controlável conforme necessidade da informação, podendo ser acelerado ou desacelerado, para isso pode-se configurar a granularidade (número de *frames* por cena ou ação) da informação, quanto mais real, mais *frames* são usados e maior será o tempo de exposição.

Essas premissas não funcionam exatamente como um método, mas, como um modelo composto de pontos de reflexão para auxiliar o designer da animação na construção, na análise e ao longo do seu processo de aprimoramento, apontando formas adequadas de se realizar a composição.

O uso de conteúdos animados em sala de aula ainda é recente e a sua construção é muitas vezes pautada por fatores subjetivos, ou então, por princípios de produção de animações comerciais, ou, ainda, por nenhum dos dois, desconsiderando aspectos educacionais, de apresentação gráfica e seu potencial perceptivo e cognitivo.

As teorias apresentadas procuram reduzir o tempo para a compreensão e, além disso, procuram possibilitar uma maior interação com os dados. Como propõe o próprio Bertin, a construção de gráficos para “ver” torna a percepção mais rápida e eficiente, podendo auxiliar no processo educativo. Outra vantagem na teoria de Bertin e no uso das metodologias associadas ao design da informação é a construção de gráficos onde se considera não somente a informação principal, mas também, todo o conteúdo auxiliar que a constitui permitindo uma interpretação pessoal e uma reflexão acerca dos dados. Isso pode tanto facilitar a percepção visual quanto incitar a percepção cognitiva.

Juntamente com elementos sintáticos atuam elementos que agregam juízos de valor, significados e que procuram atender questões que vão além da identificação sintática dos elementos. No próximo tópico será abordada a questão estética com um breve conceito e aplicações no design e na animação.



3.4.2. A questão estética – conceito e implicações no design

Este tópico apresenta uma pequena introdução sobre o tema estética e sua possível atuação no design de animações educacionais. A estética influencia nas questões estruturais da informação atingindo, também, a percepção e juízos de valor ligados aos usuários, sendo determinada por eles. Em educação, dependendo da situação, a apresentação da informação é de extrema importância a fim de motivar ou interessar o aluno com estímulos que vão além de esquemas de visualização rápida e eficiente, evocando o lado emocional.

Conforme Niemeyer (2007), a busca por soluções esteticamente agradáveis foi e ainda é a preocupação que acompanha a produção industrial desde os primórdios da humanidade. Conforme Rosenfield (2006, p. 7), o conceito de estética provém do campo da filosofia, e designa a análise das sensações e sentimentos, “investiga sua integração nas atividades físicas e mentais do homem, debruçando-se sobre as produções (artísticas ou não) da sensibilidade, com o fim de determinar suas relações com o conhecimento, a razão e a ética”.

A questão básica proposta pelo termo gira em torno do “gosto”, ou seja, do juízo de valor acerca das coisas e dos objetos, sendo estes considerados coisas sensíveis. A tentativa do estudo da estética seria a de estabelecer critérios e normas capazes de se tornarem universais (ROSENFELD, 2006).

A estética tem suas origens na Grécia antiga com pensadores como Sócrates, Platão e Aristóteles, tendo como seus mais famosos representantes Kant com sua obra “Crítica do juízo” (1790) e Hegel com sua “Estética” (1820).

Para Chauí (2005), o termo estética, tradução da palavra grega *aisthetike*, significa conhecimento sensorial, experiência sensível, sensibilidade. Termo usado primeiramente pelo filósofo alemão Alexander Baumgarten por volta de 1750. Para Baumgarten, estética se referia ao estudo das obras de arte enquanto criações da sensibilidade tendo como finalidade o belo. Em sua obra “*Aesthetik*”, ele separa a doutrina da beleza estética dos outros estudos da filosofia (ROSENFELD, 2006).

Bomfim (1995, p. 12) destaca três possíveis sentidos para o estudo da estética enquanto percepção sensorial:

- Sentido amplo: estética como conhecimento próprio e oposto ao conhecimento da razão;
- Sentido comum: estética como estudo do belo na natureza e nos objetos;
- Sentido mais limitado: estética como estudo da arte (obras de arte, estilos e normas).

Esse autor propõe que a estética, enquanto parte das ciências humanas é formada por “diversas teorias, muitas vezes conflitantes entre si, o que significa ser o conceito de belo totalmente relativo”.

Como postura filosófica ela se liga ao juízo de valor, tentando revelar como percebemos e entendemos os objetos e a cultura material que os contextualiza. Procura analisar como representamos e construímos os objetos, seja como resultado de padrões perceptíveis ou de inspiração espiritual. Distanciando-se



um pouco da questão filosófica, os valores estéticos são analisados e inseridos nos mais variados contextos (CHAUÍ, 2005).

Chauí (2005) apresenta três manifestações artísticas contemporâneas que podem ilustrar o modo como a arte, a técnica e os valores estéticos se encontram e se comunicam atualmente, são elas: a fotografia, o cinema e o design.

Para ela a fotografia e o cinema surgem, inicialmente, como técnicas de reprodução da realidade e aos poucos se tornam interpretações da realidade, e com isso, se estabelecem como formas de artes da expressão. O design, por sua vez, introduz as “artes plásticas (pintura, escultura, arquitetura), no desenho e na produção de instrumentos técnicos (usados na indústria, nos laboratórios científicos, nos hospitais, em consultórios médicos e dentários, etc.) e de utensílios cotidianos (indo desde automóveis até máquinas e utensílios domésticos, etc.)” (CHAUÍ, 2005). Os objetos produzidos com base no design indicam que foram concebidos com a preocupação de que, além de úteis, também sejam belos. No entanto, é possível distinguir entre esses objetos técnicos e as obras de arte (CHAUÍ, 2005).

Para Chauí (2005), o conceito de estética está intrinsecamente ligado com a atuação do designer, sendo este diferente da arte apenas por gerar produtos que nascem com uma função. Por outro lado, da obra de arte não se espera e nem se exige funcionalidade, “havendo plena liberdade para lidar com as formas e materiais, cores e movimentos, sons e gestos, silêncio e palavras, dos quais se espera que expressem significações e verdades, e cuja beleza decorre justamente de seu poder expressivo”.

Para Bomfim (1995) a estética se torna um ponto essencial para o trabalho do designer, apesar de sua relatividade e subjetividade:

“... um designer que não discute o fenômeno do belo só encontra duas possibilidades no campo da estética: ou repete a fórmula mágica de Louis Sullivan – form follows functions – mesmo que isso o obrigue a um verdadeiro ato de fé, ou transporta soluções formais de uma cultura para a outra, promovendo a banalização e a vulgarização do design, pois, afinal Campina Grande não é New York” (p. 1).

Bomfim alerta sobre o problema da percepção estética e sobre a responsabilidade que o designer tem enquanto articulador, codificador e decodificador de mensagens.

Para Löbach (2001), o designer trabalha com a finalidade de suprir necessidades e aspirações, materializando objetos de uso que englobam fatores extras na atividade de projetar. Fatores que provêm não somente do atendimento da necessidade de uso, mas das expectativas emocionais e cognitivas e das aspirações dos usuários, ou seja, fatores estéticos e simbólicos.

Esse autor divide os objetos em tipos, onde, uma das características dessa diferenciação está nos valores estéticos. Esses objetos podem ser:

- Objetos naturais: os existentes na natureza;



- Objetos modificados da natureza: objetos transformados pela ação humana onde podem ter qualidade estética e significado;
- Objetos artísticos: objetos considerados “portadores de informação”, sendo essa informação a estética que é “percebida instantaneamente em sua totalidade”, o que ocorre mediante a adição de elementos estéticos, como forma, cor, material, superfície etc. O objeto artístico se apresenta ao observador como um conteúdo representativo global, muitas vezes, sem uma função definida, se pautando no valor simbólico e nas necessidades psíquicas.
- Objetos de uso: idéias materializadas com a finalidade de eliminar tensões provocadas pelas necessidades.

Para Löbach (2001) os objetos artísticos têm um aspecto adicional de poderem se converter na única fonte de informação, não dependendo de outras necessidades ou fora da obrigação de ter uma funcionalidade.

O conteúdo então é determinado pelos elementos estéticos, que exercem efeitos na percepção do observador. Tais objetos artísticos tem a missão de satisfazer as necessidades estéticas humanas pela otimização da informação estética correspondente à percepção sensorial do homem, o que possibilita a vivência estética. (LÖBACH, 2001, p. 35).

Criar a função estética dos produtos industriais, para esse autor, significa configurar os produtos de acordo com as condições perceptivas do homem. Satisfação estética não é necessária para a nossa vida física, mas, para a psíquica e para a percepção.

Löbach ainda coloca que não é função do designer a produção do belo em detrimento do uso do produto, mas, sim a aproximação do homem com o ambiente artificial.

Ainda conforme Löbach (2001, p. 156) a definição mais ampla de estética considera-a como: ciência das aparências perceptíveis pelos sentidos, envolvendo várias formas de inserção estética e de percepção estética na atividade de produção material humana.

O valor estético pode ser incluído em um processo de design de diferentes maneiras e em diferentes estágios conforme a intenção do designer e do produto. O diagrama 14 apresenta um esquema básico do processo de comunicação, ao qual o designer enquanto criador de objetos está envolvido. O esquema mostra as possíveis inserções da estética nas fases deste processo, onde pode-se perceber a geração de diferentes formas e níveis de inserção estética.

Ao analisar o diagrama 14, pode-se perceber a intersecção freqüente dos conceitos estéticos na geração de um produto (por exemplo, a estética dos objetos), de sua percepção pelo usuário (percepção estética) e sua importância para a humanidade como parte de um sistema sociocultural (estética de valor). Assim como a teoria da produção estética do homem (estética aplicada) e de processo (estética da informação). Sendo esses campos passíveis de interferências estéticas do design.



Como as animações educacionais são representações visuais, a parte mais interessante do gráfico de Löbach para esta dissertação é a questão da estética aplicada ao processo de design e voltada ao usuário. Isso envolve dois grupos de questões a serem tratadas que são relativas à: 1) configuração da informação, abarcando a estética aplicada no processo de design tal como a estética da informação aplicada no processo de consumo visual de objetos; e 2) estética de valor proveniente do julgamento dos usuários e a estética empírica que trabalha, segundo esse mesmo autor, “com pesquisa das idéias sobre valores estéticos em grupos determinados de pessoas, contribuindo com conhecimentos aplicáveis no processo de design de acordo com as preferências do usuário”. A aplicação da teoria estética na prática (processo de design, produção artística) é tema da “estética aplicada” (2001, p. 157).

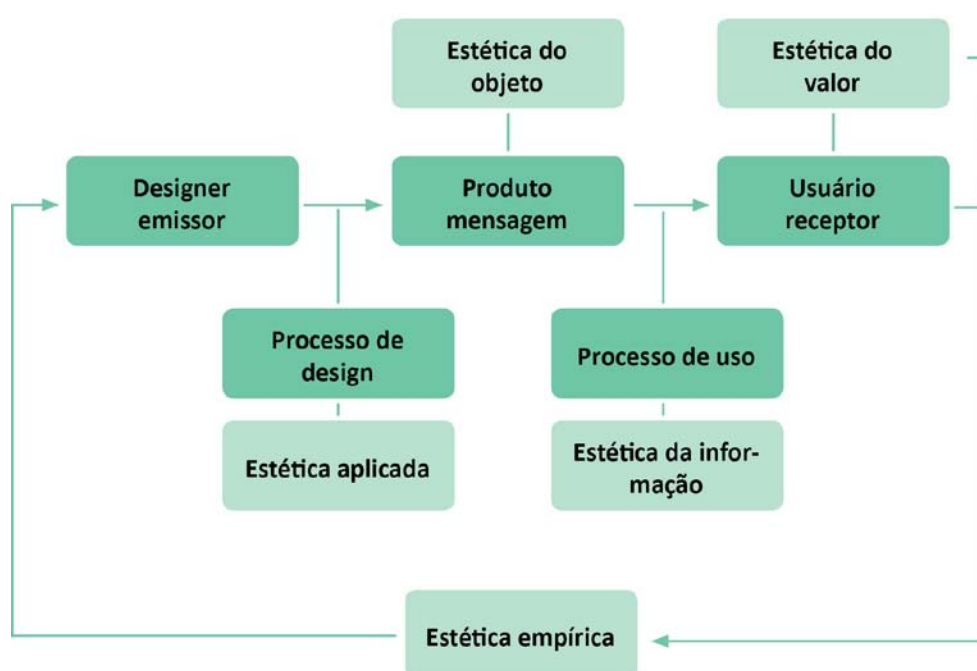


Diagrama 14: Comunicação estética no Design, conforme Löbach (2001).

O designer, enquanto codificador-emissor da mensagem articula a linguagem visual e estética em forma de um produto industrial. O usuário é o receptor da mensagem estética contida no produto, efetuando um consumo estético por meio do uso do produto que podemos chamar de comunicação estética.

Segundo Bense (1971), a comunicação estética se dá em duas fases, sendo a primeira a constituição ou a produção da comunicação (criativa) e a segunda, o consumo da comunicação pelo usuário (ajuizadora). Na intersecção e na sobreposição entre os repertórios do produtor e do observador é que são refletidos, ou entendidos, os objetos ou a mensagem, portanto, quanto maior a sobreposição desses repertórios mais eficiente será o processo de comunicação estética (diagrama 15).

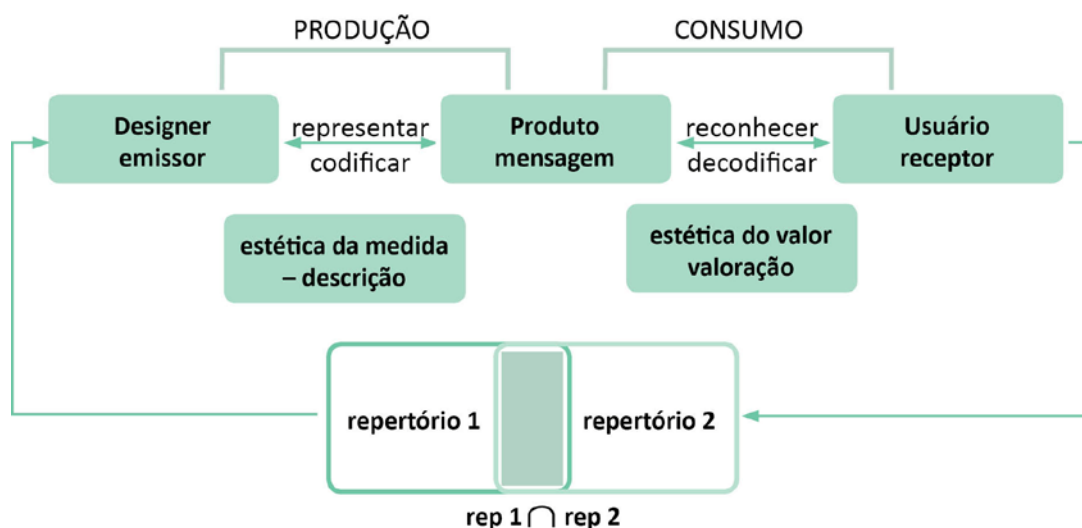


Diagrama 15: Comunicação estética, adaptado de Bense (1971).

Norman (2008) discute assim como Bense, a questão da configuração da mensagem, porém, ao invés de chamar de repertório, a chama de modelo mental. Para ele o designer cria um modelo para uma informação e este modelo é interpretado pelo usuário, quanto mais próximo o modelo criado pelo designer for do modelo já reconhecido, ou seja, do modelo que já faz parte do repertório do usuário, melhor será o entendimento do usuário a respeito do que está sendo comunicado. Daí a importância da concepção estética estar ligada e centrada no usuário, a fim de diminuir a carga cognitiva usada para que a mensagem seja compreendida de forma mais rápida, despertando o interesse do usuário por meio do uso de recursos visuais, sonoros e verbais já existentes e em conformidade com o repertório dos indivíduos.

Segundo Löbach (2001, p. 158), o problema central da estética dos objetos reside no reconhecimento e descrição dos pontos perceptíveis dos objetos estéticos. Tornando-se evidentes critérios ou elementos que farão parte do processo de design de um produto fica mais fácil e eficiente o trabalho de inserção de parâmetros estéticos no momento de construí-los.

Löbach considera os seguintes aspectos dos produtos como pontos perceptíveis de comunicação estética:

- **Figura (Gestalt):** a forma do objeto, como sendo o conjunto de seus elementos configurativos e das relações recíprocas que se estabelecem entre eles, sendo o primeiro contato com o objeto;
- **Elementos configurativos:** podem ser descritos como portadores das informações estéticas de um produto. Os elementos configurativos podem ser macro e microelementos. Os macroelementos são apreendidos conscientemente no processo de percepção, tais como, forma, material, superfície, cor, etc., através dos quais é determinada sua configuração. Os microelementos são aqueles que não aparecem de forma imediata no processo de percepção, mas que também participam da impressão geral da configuração.

Além destes critérios Löbach propõe que a figura de um produto pode ser determinada pelo tipo de elemento configurativo de seu conjunto e pela organização desses elementos. A ordem e a complexidade apresentadas por um produto podem influenciar na percepção estética desse produto.

Entende-se por ordem como um pequeno número de elementos configurativos e por uma pequena quantidade de características de ordenação. Para a percepção humana, uma ordem elevada significa uma oferta de percepção com baixo conteúdo de informação. Um objeto com poucos elementos é reconhecido mais rapidamente, porém, essa rapidez de percepção resulta em um produto com pouca capacidade de manter a atenção do observador por muito tempo, por não despertar a curiosidade ou a atenção acerca de seus atributos.

Ao captar e compreender rapidamente em todos os seus detalhes, os objetos de ordem elevada liberam a percepção para outros estímulos. O que não acontece em um ambiente altamente complexo, onde a percepção humana recebe uma multiplicidade de informações, podendo aflorar uma sensação de insegurança, bem como atuar sobre a psique humana em graus de intensidade variável de pessoa para pessoa.

Os elementos apresentados por Löbach podem se tornar base para a configuração estética dos produtos e critérios de inserção de parâmetros estéticos na criação do design.

Outros pesquisadores como Van Damme (1996, *apud* SUDWEEKS e SIMOFF, 2006) propõem alguns possíveis critérios, que poderiam ser universais, de reconhecimento estético. Baseados nos critérios gregos clássicos como a proporção, o estilo, o equilíbrio, a complexidade, a clareza, os padrões cromáticos, a suavidade, o brilho, a originalidade, a jovialidade e etc. Estes conceitos, para ele, seriam universais, ligados a percepção da beleza, presentes nas mais diferentes culturas e por isso capazes de auxiliar na produção de artefatos.

Mukarovsky (*apud* LÖBACH, 2001) supõe que a satisfação estética surja quando o homem reconhece, no entorno material, princípios que regem o seu próprio corpo, traços horizontais, verticais, simetria, imagem refletida e uniformidades. Pode-se notar, também, que ao usar seu corpo e suas “medidas”, como base para a configuração do mundo, retoma-se a questão dos repertórios individuais de Bense e aos modelos mentais de Norman. As variáveis levantadas por esse autor se assemelham com as variáveis clássicas levantadas como problemas ontológicos, as variáveis gregas, juntamente com a comunicação estética prevista por Bense levam em conta repertórios individuais.

A partir do exposto pode-se perceber a importância da configuração estética em diversos níveis e sua atuação no design.

Voltando a Chauí (2005), essa autora elencou três manifestações artísticas contemporâneas que podem ilustrar a comunicação estética, são elas: a fotografia, o cinema e o design.

A partir deste contexto abordamos a questão do design, porém, ao considerarmos o objeto de estudo desta dissertação, pode-se perceber uma



junção dessas três manifestações a fim de formar uma linguagem estética aplicável ao tema animação.

Portanto, para abarcar a amplitude de formas de apresentação que são representadas no conteúdo animado, os conceitos apresentados pela questão de expressividade gráfica podem ser somados às questões estéticas que advêm do design, da fotografia e do cinema.

Tanto a fotografia como o cinema participam da formação estética de um conteúdo animado. A animação nasce por meio da sobreposição de um conteúdo estático e este vai sendo composto e tomando forma até adquirir características de movimento e tempo típicas do cinema.

Para Rodrigues (2002) a definição técnica de cinema seria: “imagens fotográficas em movimento projetadas em uma tela a uma determinada velocidade”. A fotografia ou uma imagem é incapaz de contar uma história em termos dramáticos, ou seja, uma história narrativa completa, pois ela fixa em um único momento que pertence a um contexto maior. O cinema intercala essas imagens agregando-as ao conteúdo verbal por meio do som, assim como faz a animação.

A linguagem cinematográfica é a forma de dinamizar os elementos de expressividade que recolhemos no tópico anterior. A animação usará os mesmos termos sintáticos que vão constituir as cenas no cinema, são eles: diegese, elipse, foco dramático, utilização de planos e enquadramentos, cenas, sequências, tomadas, fatores de continuidade.

Juntamente com esses elementos Walt Disney (THOMAZ E JOHNSTON, 1995) ainda acrescenta um estilo que seria próprio da animação com os 12 princípios por ele sugeridos (ver capítulo 2). No próximo tópico reuniremos todos os elementos de composição apontados para gerar possíveis recomendações de apresentação gráfica.

3.4.3. Junção das teorias e possíveis critérios para apresentação gráfica de uma animação

A composição da animação educacional poderia ser construída com elementos de sintaxe advindos da visualização científica, pois, se trata de um conteúdo que tem uma função específica, adicionados de elementos estéticos do design da informação. Poderia, também, se valer de elementos de construção da informação por eventos típicos da cena cinematográfica e que buscam fatores emocionais e da linguagem da animação presentes nos princípios de Disney.

O diagrama 16 apresenta uma comparação dos elementos propostos de estética e de sintaxe para a construção de animações. Ao verificarmos os elementos que compõem cada linguagem, podemos classificá-los como elementos sintáticos simples que podem atuar como conceitos isolados para a configuração da mensagem (estrutura, posição, forma, cor, enquadramentos, ação secundário, aceleração) e elementos mais complexos, que se constituem de uma série desses elementos simples para a sua formação (configuração



causa/efeito, agrupamentos, movimento, tempo, cenas, sequências, exageros, antecipações, princípios da Gestalt, estruturas de ordenação).

Acrescentamos, ainda, a esses elementos sistemas de produção que, por si só, geram critérios para a sua formação, a forma de estruturação do objeto em si e a sua maneira de funcionamento (animação direta, pose a pose).

Por fim deixamos em separado, também, as questões da linguagem cinematográfica que envolvem a narrativa, sendo esse um campo muito amplo e digno de pesquisas mais aprofundadas. Para essa dissertação focamos na apresentação visual da mensagem, apesar de saber que a narrativa e o conteúdo visual estão intrinsecamente ligados, pois a intenção desta pesquisa se pauta apenas em elementos que podem auxiliar na configuração visual. Isso por ter em vista que na animação para educação a parte textual geralmente já entra definida e pronta para o processo de design, apesar de se acreditar que o design teria muitas contribuições a dar também neste nível.

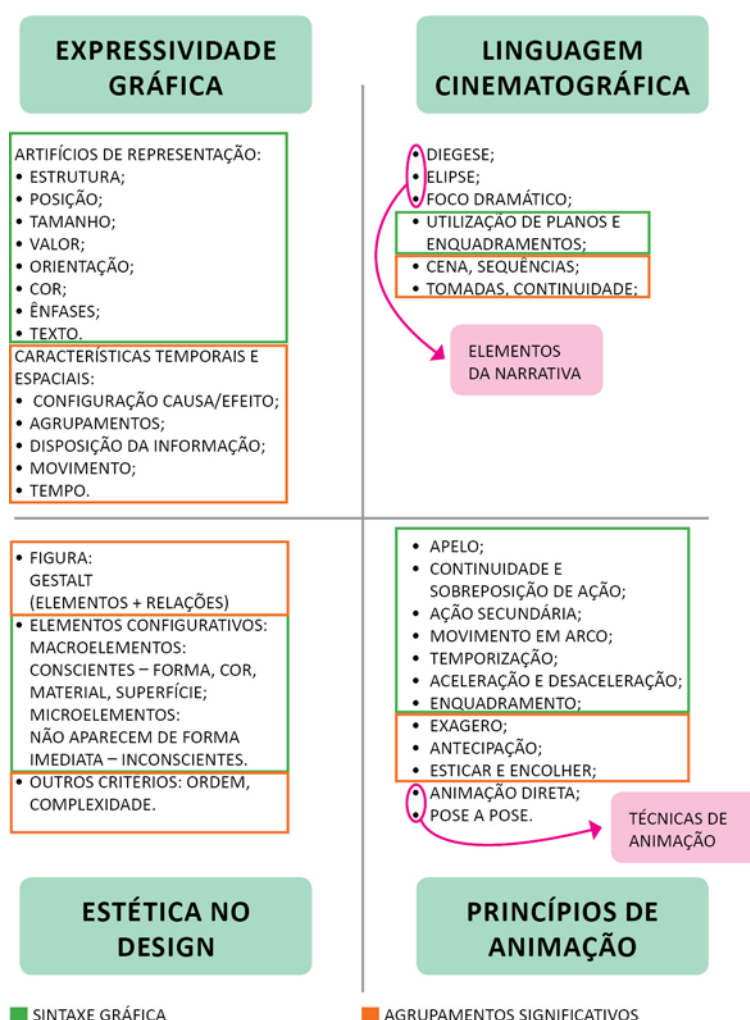


Diagrama 16: Comparação das categorias sintáticas de construção visual de animações.

Fonte: O autor.



Com base em todas as ponderações anteriormente elencadas, seguem as recomendações para a composição gráfica levando em conta os elementos de sintaxe e estéticos que compõem a imagem:

Quanto à composição sintática:

- Artíficos de representação básicos: estrutura, posição, tamanho, valor, orientação, cor, ênfase, textos, macroelementos e microelementos;
- Agrupamentos significativos: causa/efeito, disposição da informação, princípios da Gestalt, ordem, complexidade;
- Configuração de eventos: cenas, sequências, planos, enquadramentos;

Quanto às técnicas de animação:

- Animação direta ou pose a pose.

Quanto à linguagem da animação:

- Tipo de apelo emocional para a construção de personagem;
- Tipo de movimentação: continuidade, sobreposição de ação, ação secundária, movimento em arco, aceleração e desaceleração, temporização;
- Recursos da linguagem: exagero, antecipação, esticar e encolher.

Resumidamente podemos montar o seguinte quadro acerca das informações de composição visual obtidas nesse tópico e que podem ser formas de converter um conteúdo em uma animação.

Como converter um conteúdo em animação?	Design de animações: possíveis critérios compositivos para uma animação
	Recomendações de apresentação gráfica: Quanto à composição sintática: <ul style="list-style-type: none"> • Artíficos de representação básicos; • Agrupamentos significativos; • Configuração de eventos; Quanto às técnicas de animação: <ul style="list-style-type: none"> • Animação direta ou pose a pose. Quanto à linguagem da animação: <ul style="list-style-type: none"> • Tipo de apelo emocional para construção de personagem; • Tipo de movimentação; • Recursos da linguagem.

Quadro 10: Síntese de elementos de para composição gráfica.

3.5. SÍNTESE DO CAPÍTULO

Neste capítulo foi abordado o design de animações educacionais e tendo como foco a busca de recomendações que abarcassem as necessidades de aprendizado e motivacionais dos usuários desse produto conforme os objetivos envolvidos no processo. Para isso iniciou-se com uma reflexão acerca do processo de produção de animações de entretenimento e do design centrado no usuário e construiu-se um modelo que une o processo de design de entretenimento com o processo cíclico centrado no usuário.



Após essa discussão buscou-se realizar uma pesquisa com foco nas exigências do produto e dos contextos que formam os requisitos do projeto. Tentando responder ao problema “Como converter um conteúdo escolar em uma animação educacional que cumpra sua função informacional e seja motivadora para a aprendizagem?”

Para isso optou-se por um capítulo maior pois se considerou os três âmbitos de igual valor para a criação da animação, bem como se considerou todos os elementos atuantes na fase conceitual e de desenvolvimento da ideia.

Para cada questão e para cada âmbito de análise foram propostas maneiras de abordagem e possíveis critérios e ou recomendações para o atendimento de cada necessidade. Esse processo resultou nas seguintes recomendações:

Quanto ao processo de construção:

1. Utilização de métodos de design;
2. Levantamento de requisitos conforme atores envolvidos no processo;
3. Sugestão dos três âmbitos de análise.

Quanto à natureza da informação a ser animada:

1. Observância da legislação vigente;
2. Observância de princípios éticos;
3. Observância da concepção pedagógica.

Quanto à estrutura didática:

1. Concepção pedagógica;
2. Intenções do objeto;
3. Tipo de conteúdo.

Quanto ao design do objeto:

1. Usabilidade e Ergonomia podem ser traduzidas nos 9 princípios de Mayer para o aprendizado com multimídia.

Quanto à motivação para a aprendizagem:

1. Inserção de desafios;
2. Objetivos claros;
3. *Feedback* das ações;
4. Apelo emocional;
5. Processamento cognitivo;
6. Curiosidade sensorial;
7. Controle sobre a atividade;
8. Imersão.



Quanto à composição sintática e design da informação:

1. Artíficos de representação básicos: estrutura, posição, tamanho, valor, orientação, cor, ênfase, textos, macroelementos e microelementos;
2. Agrupamentos significativos: disposição da informação, Princípios da Gestalt, ordem, complexidade;
3. Configuração de eventos: cenas, sequências, planos, enquadramentos.

Quanto às técnicas de animação:

1. Animação direta ou pose a pose.

Quanto à linguagem da animação:

1. Tipo de apelo emocional para a construção de personagem;
2. Tipo de movimentação: continuidade, sobreposição de ação, ação secundária, movimento em arco, aceleração e desaceleração, temporização;
3. Recursos da linguagem: exagero, antecipação, esticar e encolher.

Esse conjunto de recomendações responderia ao problema, ao objetivo específico 2 e iniciaria uma proposição para a resposta do objetivo geral.

Para finalizar a resposta teórica aos objetivos 1 e 2 propõe-se o quadro a seguir que resume as respostas como justificativa para o uso de animações educacionais e elenca possíveis elementos escolhidos nos três âmbitos propostos. Essas respostas podem atuar como recomendações a partir do momento que o designer tem consciência dos reais objetivos do material, das situações que as animações são recomendadas, do quê pode ser transformado em animação, dos motivos da transformação e de como ele poderá realizar este processo. Essa clareza de ações e metas pode permitir uma atuação mais fundamentada do designer da animação e um maior controle de seu processo.

Quando e o que animar?	Situações propícias à animação
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Conteúdos complexos (abstratos, teóricos, invisíveis ou impossíveis de ver na realidade, tridimensionais, agregado a muitos outros conceitos); 2. Conteúdos que prevêem ações, movimento e passagem do tempo; 3. Quando é a melhor forma de visualização do conteúdo; 4. Situações que exigem memorização; 5. Situações que podem ser expostas em diferentes canais de comunicação, ou que permitam interação; 6. Situações com alto processamento cognitivo; 7. Situações que evocam motivação.
Por que e para quê animar?	Motivos de uso de animações educacionais
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Para facilitar o aprendizado (melhorar percepção, memorização, visualização, diminuir inferência pela explicitação de movimento, ações e tempo, focalizar a informação, elucidar certos temas); 2. Para capacitar o aprendizado (diminuir carga cognitiva intrínseca, tornar possível o aprendizado);

	<ol style="list-style-type: none"> 3. Para apresentar graficamente melhor o conteúdo (melhorar apelo visual para decorar e chamar a atenção do aluno); 4. Para motivar o aluno; 5. Para gerar interação e exploração do conteúdo por meio do controle e da interação da informação pelo aluno. 6. Para chamar atenção e despertar o interesse; 7. Para tornar o conhecimento relevante; 8. Para atender a diversidade de tipos de aprendizados.
Como converter um conteúdo em animação?	Design de animações: possíveis critérios compositivos para uma animação
	<p>Processo de design:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Estabelecimento de um processo de design cíclico, centrado no usuário; 2. Análise dos <i>stakeholders</i> envolvidos no processo; 3. Observância das variáveis nos três âmbitos propostos. <p>Recomendações de conteúdo:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Parâmetros do MEC: <ul style="list-style-type: none"> • Observância da legislação vigente; • Observância de princípios éticos; • Observância da concepção pedagógica. 2. Estrutura didática: <ul style="list-style-type: none"> • Intenções do objeto; • Tipo de conteúdo. 3. Estrutura do objeto (ergonomia e usabilidade): <ul style="list-style-type: none"> • 12 Princípios de aprendizado com multimídia de Mayer. <p>Recomendações de motivação para aprendizagem:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Inserção de desafios; 2. Objetivos Claros; 3. <i>Feedback</i> imediato; 4. Apelo emocional; 5. Cuidado com processamento cognitivo; 6. Curiosidade sensorial; 7. Controle; 8. Imersão. <p>Recomendações de apresentação gráfica:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Quanto à composição sintática: <ul style="list-style-type: none"> • Artifícios de representação básicos; • Agrupamentos significativos; • Configuração de eventos; • Elementos físicos da animação: texturas, cores, nível de fidelidade e realismo (fidelidade física e funcional), tipo de ilustração. 2. Quanto às técnicas de animação: <ul style="list-style-type: none"> • Animação direta ou pose a pose. 3. Quanto à linguagem da animação: <ul style="list-style-type: none"> • Princípios da animação enquanto linguagem e entretenimento (12 princípios de Disney).

Quadro 11: Síntese teórica das respostas aos questionamentos iniciais da busca por requisitos.

O próximo capítulo busca verificar as mesmas questões aqui propostas, por meio de uma consulta aos *stakeholders* do processo, a fim de reafirmar essas premissas teóricas e comparar as respostas da teoria com os fatos da prática.



4. CONSULTA AOS STAKEHOLDERS

Como já exposto, para atingir os objetivos específicos dessa dissertação serão utilizados instrumentos qualitativos de coleta de dados conforme Marconi e Lakatos (2010).

Como se trata de uma pesquisa descritiva acerca do design de animações educacionais realizaram-se estudos com os *stakeholders* envolvidos no processo. Esses estudos tiveram a finalidade de levantar as recomendações necessárias para o design de animações educacionais nos três âmbitos propostos por meio de questionários, entrevistas e grupos focais, conforme diagrama 17:

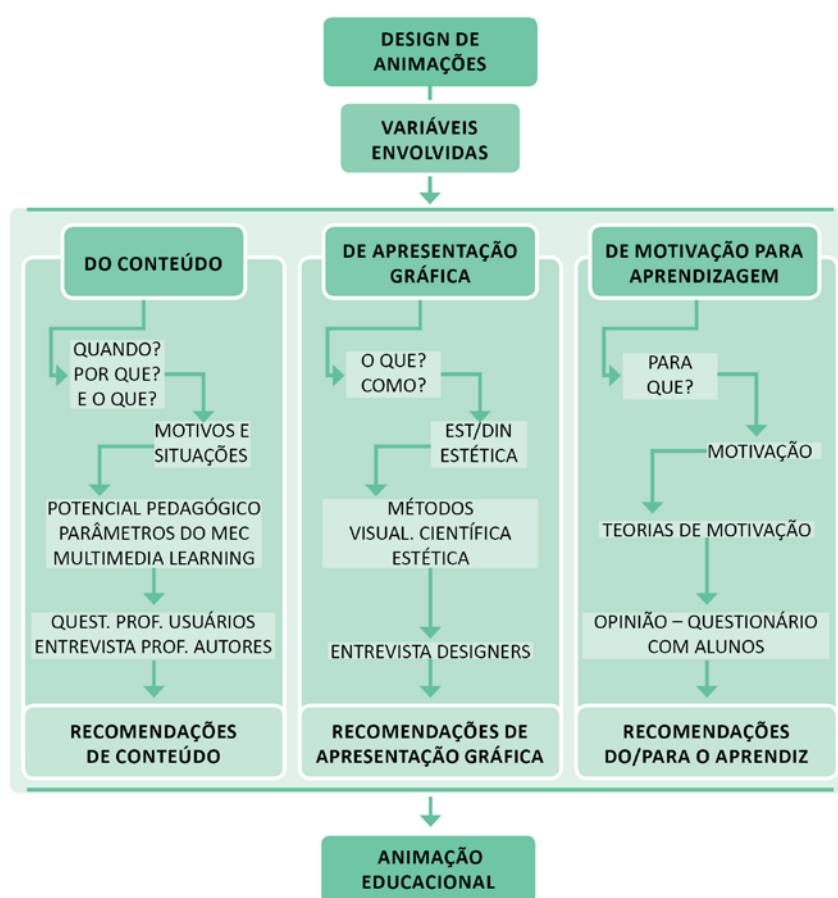


Diagrama 17: Resumo das ações realizadas.

Fonte: O autor.



Os próximos tópicos apresentam as pesquisas de campo realizadas em cada âmbito exposto no diagrama 17. Todas as pessoas envolvidas no processo receberam informações a respeito da pesquisa e aceitaram participar de modo voluntário. Para se certificar e respeitar os direitos das pessoas, para garantir a veracidade dos fatos e a confidencialidade das respostas todos os entrevistados assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (exceto para o questionário *on-line*, onde não se sabe quem exatamente são as pessoas que responderam), este permanecerá sob posse do pesquisador (modelos dos termos assinados seguem em anexo, item 5).

4.1. CONSULTA 1 – QUESTIONÁRIO E ENTREVISTA COM PROFESSORES

Para melhor investigar as questões pedagógicas buscou-se associar a literatura com a prática e, para isso, essa dissertação se valeu de métodos descritivos a fim de verificar se o que está sendo utilizado na teoria pode ser encontrado na prática e para buscar novos usos e expectativas dos envolvidos no processo.

Para isso foram utilizadas as seguintes técnicas:

- Observação direta intensiva: entrevista com desenvolvedores de conteúdo, com o objetivo de obter informações do profissional sobre determinado assunto ou problema. Com um roteiro semi-estruturado, se constituindo de um diálogo profissional com o entrevistado;
- Observação direta extensiva: questionários aplicados a professores de escolas públicas e particulares, constituído de questões abertas e fechadas com a finalidade de verificar, com as perguntas fechadas, práticas comuns aos entrevistados e com as perguntas abertas, opiniões e expectativas sobre o uso de animações em sala de aula.

O objetivo principal das entrevistas foi a revelação de quando e por quê, (situações e motivos) em que um conteúdo é transformado em animação. Ao revelar as questões propostas pode-se saber também o que pode ser convertido, ou seja, quais os conteúdos que se encaixam nas situações expostas.

Como se espera que os desenvolvedores já tenham uma opinião formada ou regras para suas ações, optou-se pela entrevista individual, pois, acredita-se que a conversa um a um pode ser mais proveitosa. Conforme Bauer e Gaskel (2008), a entrevista individual é mais adequada quando se deseja: explorar em profundidade ações de um indivíduo, experiências individuais e assuntos particulares. Também foi considerada a dificuldade de se encontrar horários compatíveis para se reunir em um grupo focal pedagogos e autores que trabalham em locais diferentes.

Para as entrevistas individuais procurou-se entrar em contato com editoras e pessoas que fizessem ou orientassem a produção pedagógica e a aprovação de animações educacionais. Optou-se então por entrevistar três pessoas que foram selecionadas pelo critério do tipo de instituição que trabalha. Duas trabalham com produção de objetos de aprendizagem para escolas privadas, e a outra trabalha como professora, pesquisadora e foi avaliadora de tecnologias educacionais que podem ser utilizadas em instituições públicas e privadas que



não é da região de Curitiba, mas que atua em projetos que tiveram destaque na educação da região nordeste do país.

Já o questionário tem como objetivo levantar a real utilização das animações em sala de aula pelos professores usuários, com a intenção de identificar falhas na construção da representação e na maneira de utilização desse recurso pelos profissionais. Verificando, também, se os professores percebem alguma mudança de comportamento ou no interesse pela disciplina quando ele usa recursos como as animações, assim como, as expectativas quanto à sua utilização, a fim de levantar premissas que possam servir de base para construir o material.

A escolha do questionário se justifica, também, conforme Marconi e Lakatos (2010), pela economia de tempo, não necessita a alocação do entrevistador, podendo ser realizado via *email*, há maior liberdade nas respostas por ser anônimo e há pouca influência do pesquisador, deixando o respondente à vontade para elaborar suas respostas.

Para a escolha dos professores que responderam aos questionários *on-line*, primeiramente, se buscou professores que atuam ou recentemente atuaram em sala de aula, nos níveis fundamentais e médio de escolas particulares ou públicas. Foi utilizado um banco de dados fornecido pela professora Gláucia Brito do Grupo de Estudos Professor, Escola e Tecnologias Educacionais (GEPETE) do Departamento de Pedagogia da UFPR. Nesse banco constavam 170 *emails* de professores para os quais o formulário foi enviado.

Na tabela abaixo temos um resumo do público-alvo dessa primeira consulta:

Tabela 8: Delimitação do público.

Público-alvo – Variáveis do conteúdo			
Participantes	Critérios	Técnica	Quantidade
Professores usuários	Atuantes no ensino fundamental e médio de escolas públicas ou particulares.	Questionário	33 pessoas
Pedagogos/ autores	Especialistas, editores, autores e professores responsáveis pela aprovação ou criação de animações educacionais	Entrevistas	3 pessoas

Material (protocolos)

A confecção tanto do questionário quanto da entrevista para os especialistas e professores foi pautada nos questionamentos propostos para o levantamento dos requisitos para o processo de conversão.

Quando, por que, o que e como foram as questões centrais que nortearam a confecção do questionário.

O questionário *on line*, teve como prioridade descobrir o perfil do professor e da instituição, sua predisposição para o uso de animações, se já as usou e mantendo as questões, quando, por que, como e de que forma foi esse uso e,



por fim, se uma animação tem a capacidade de motivar. A partir destas questões formulou-se o protocolo disposto na tabela 9.

Para as entrevistas com autores, foi montada uma base semelhante do questionário *on line*, com um levantamento de perfil, instituição, e retomando as questões, quando, por que, de que forma. Além disso, sobre motivação, foi acrescentada a questão o que animar, pois, essa decisão é normalmente função desse especialista. O modelo de construção está exposto na tabela 10. Ambos os instrumentos passaram por um teste piloto que se constituiu da entrega do questionário a uma pessoa da área de educação para verificar o entendimento das questões, após essa inspeção ele foi aplicado. Durante a aplicação de ambos não houveram questionamentos dos entrevistados acerca das perguntas apresentadas e todas foram respondidas com respostas coerentes não apresentando problemas de construção dos questionamentos.

Tabela 9: Confeccção de questionário *on line*.

Abordagem	Foco das questões		Questões
Perfil	Perfil de Professor	Formação	1. Titulação: a) Graduação (Incompleta) b) Graduação (completa) c) Pós-graduação – Especialização (incompleta) d) Pós-graduação – Especialização (completa) e) Pós-graduação – Mestrado/doutorado (incompleta) f) Pós-graduação – Mestrado/doutorado (completa)
		Idade	2. Faixa etária: a) 18-25 b) 26-30 c) 31-40 d) 41-50 e) Mais de 51 anos
		Nível de ensino	3. Nível de ensino: a) ensino fundamental b) ensino médio
		Disciplina	4. Aulas que ministra: a) português b) matemática c) história d) geografia e) artes f) biologia g) filosofia h) química i) física j) l. Estrangeira
		Tempo de Atuação na Profissão	5. Tempo de serviço: a) 1 a 5 anos b) 6 a 10 anos c) 11 a 15 anos d) Mais de 15 anos
		Pública/Privada	6. Instituição em que trabalha a) Pública b) Privada
		Infraestrutura (equip. / vídeos)	7. Você dispõe de quais recursos para sua aula: a) Livro b) TV/vídeo c) Computador d) Portais e) Animações (VHS/DVD em biblioteca da escola) f) Outros. Especifique:
		Incentiva o uso	8. A escola em que trabalha incentiva o uso de tecnologias educacionais: a) SIM, incentiva e disponibiliza recursos para o uso. b) SIM, incentiva, mas não disponibiliza recursos para uso. c) SIM, incentiva, mas o professor faz a busca de recursos sozinho d) NÃO, não incentiva
Postura frente as animações	NÃO USO - NÃO QUERO NÃO USO - QUERO USO		9. Você já usou ou usaria animações (conteúdos animados, animações gráficas ou desenhos animados) como recurso de ensino. a) Sim, já usei b) Não usei, mas gostaria de usar c) Não usei e não quero usar

Se você **NÃO USOU E NÃO DESEJA UTILIZAR** animações pode encerrar seu formulário aqui.

Se você **JÁ USOU OU DESEJA USAR ANIMAÇÕES** em sua aula, favor responda o questionário a seguir:



Aplicação	O professor indica uso ou intenção de uso	10. Qual disciplina e qual conteúdo específico você usou a animação? (espaço para escrita) Disciplina: Conteúdo:
Quando? (didática)	Conceito complexo e/ou abstrato Melhor alternativa Motivar o aluno	11. Quando você utilizou ou utilizaria um recurso animado? a) Quando o conteúdo tratado na disciplina é complexo; b) Quando o conteúdo é abstrato e de difícil visualização; c) Quando era a melhor opção de apresentação ; d) Quando preciso motivar o aluno. e) Outros. Especifique:
Por que?	Conceito complexo e/ou abstrato Facilitar o aprendizado (estático / dinâmico) Capacitação Melhor alternativa A exposição real não é possível Nível de detalhamento Motivar o aluno Fatores motivacionais (engajamento / imersão ..)	12. Por que você utilizou ou utilizaria um recurso animado? a) Para facilitar o aprendizado; b) Para ampliar o nível de entendimento do aluno; c) Era a melhor maneira de apresentar o conteúdo; d) Para motivar e envolver o aluno na tarefa. e) Outros. Especifique:
Como?	Infraestrutura Laboratorial Local	13. Em que local você usou esse recurso: a) Na sala de aula; b) No laboratório de informática; c) Pediu para os alunos verem em casa; d) Outros. Especifique: (espaço para escrita)
	Equipamentos Disponibilidades das animações Vídeos	14. Qual o recurso utilizado para a apresentação da animação: a) TV b) Data show c) Computador A animação estava disponível em: a) DVD b) Portais educacionais c) Internet
De que forma?	Visão do professor	15. De que forma a animação pode auxiliar no aprendizado ou na motivação do aluno?
Opinião livre	Opinião sobre o recurso	16. Caso tenha alguma consideração, recomendação ou opinião sobre o uso de animações como recurso educacional:

Para a construção das questões da entrevista (tabela 10) foi usada a mesma estrutura de questionamento apresentada na tabela 9.

Tabela 10: Montagem da entrevista com professores autores.

Abordagem	Foco das questões		Questões
Perfil	Perfil do professor	Formação	1. Titulação: a) Graduação (Incompleta) b) Graduação (completa) c) Pós-graduação – Especialização (incompleta) d) Pós-graduação – Especialização (completa) e) Pós-graduação – Mestrado/doutorado (incompleta) f) Pós-graduação – Mestrado/doutorado (completa)
		Idade	2. Faixa etária: a) 18-25 b) 26-30 c) 31-40 d) 41-50 e) Mais de 51 anos
		Disciplina	3. Materiais que elabora: a) português b) matemática c) história d) geografia e) artes f) biologia g) filosofia h) química i) física j) l. Estrangeira



		Tempo de Atuação na Profissão	4. Tempo de serviço: a) 1 a 5 anos b) 6 a 10 anos c) 11 a 15 anos d) Mais de 15 anos
		Produtos Gerados	5. Cite seus principais trabalhos desenvolvidos para aplicação na educação
	Perfil de Instituição	Pública/Privada	6. Instituição em que trabalha a) Pública b) Privada
Quando? (didática)	Conceito complexo e/ou abstrato Melhor alternativa Motivar o aluno		7. Quando, em que condições, é conveniente transformar um conteúdo estático em uma animação?
Por quê?	Conceito complexo e/ou abstrato Facilitar o aprendizado (estático / dinâmico) Capacitação Melhor alternativa A exposição real não é possível Nível de detalhamento Motivar o aluno Fatores motivacionais (engajamento / imersão .)		8. Por que você converteria um conteúdo em uma animação? 9. Quais as orientações pedagógicas exigidas para a construção de uma animação para educação?
O quê?	Que tipo de conteúdo função		10. Em sua opinião, qual a função da animação dentro de uma sala de aula?
De que forma?	Visão do professor		11. De que forma a animação pode auxiliar positivamente no aprendizado?
Para quê?	Motivação		12. A animação pode ser um fator motivador? Como?

4.1.1. Questionário *on line* – procedimentos, análise e resultados

Os procedimentos adotados para aplicação do questionário *on line*, conforme Marconi e Lakatos (2010), foram: envio do questionário por *email*, juntamente com um convite para participar da pesquisa, uma apresentação do pesquisador e das intenções do estudo. O segundo passo foi aguardar as respostas que foram automaticamente lançadas em um banco de dados e, finalmente, analisar os resultados.

Após 20 dias de espera, reenviou-se novamente para os emails que não haviam ainda respondido a fim de conseguir mais algumas respostas. Foram enviados 170 formulários que poderiam ser acessados por meio de um *link*, pela plataforma do *Google Docs*.

O questionário¹⁰ ficou a disposição por um período de dois meses (julho e agosto de 2011) para que os professores pudessem responder. Dos 170 formulários enviados 27 notificações voltaram por não reconhecimento do *email*, então, a quantidade final de formulários provavelmente entregues foi de 143.

¹⁰ Um modelo do questionário aplicado segue em anexo ao fim desta dissertação, ou, pode ser acessado pelo seguinte endereço: <<https://spreadsheets.google.com/spreadsheet/viewform?formkey=dDZYIdXQW9MM1hLbJ4YnF2bFdKUVE6MQ>>



A forma de análise dos dados adotada foi a realização de cálculos percentuais simples, sem cálculos estatísticos complexos, pois o tamanho e a natureza da amostra não permitem generalizações. As tendências apresentadas foram analisadas por comparações dos dados e análise de conteúdo, onde se pode obter os resultados apresentados nos textos que seguem.

Foram recebidas 33 respostas, o que corresponde a 23,07% do total realmente entregue de formulários.

Iniciando com um perfil do profissional a pesquisa expõe uma série de dados que podem assumir determinada relevância ao se projetar uma animação para ser usada dentro de uma sala de aula.

A primeira questão foi um levantamento da titulação e do grau de instrução que esses usuários possuíam. Todos os consultados tinham graduação completa, 15 tinham especializações completas e 16 cursaram ou cursam pós-graduação *stricto sensu*, sendo que 9 destes já tinham concluído um mestrado e, ou, doutorado. O que revela um público com um alto grau de instrução acadêmica (gráfico 2).

A questão 2 tratou da faixa etária dos participantes, a maioria dos professores pesquisados se encontra na faixa dos 31 a 40 e dos 41 a 50 anos de idade, sete pessoas responderam ter mais de 51 anos, conforme o gráfico 3:

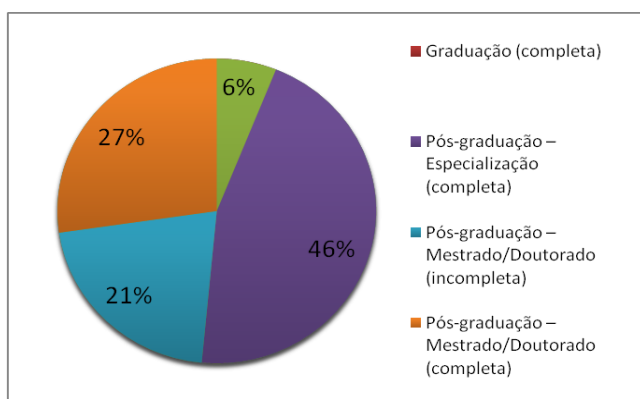


Gráfico 2: Titulação dos professores usuários.

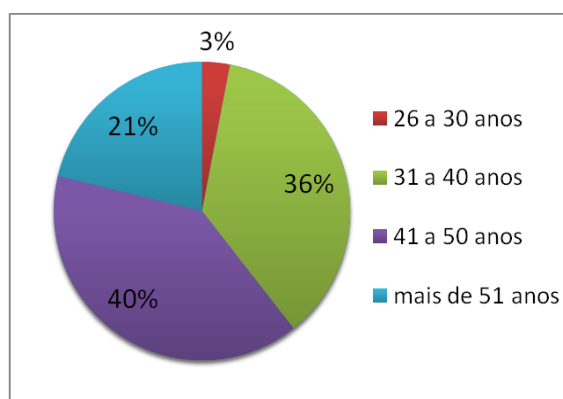


Gráfico 3: Faixa etária dos professores usuários.

As duas questões seguintes analisam os níveis de ensino e as disciplinas que os professores respondentes atuam. Dos professores pesquisados, a disciplina que mais apareceu foi Matemática com um total de 11 professores que atuam nessa área. As que tiveram menos representantes nesta pesquisa foram as áreas de Biologia e Língua Estrangeira. A categoria “Outras” também foi bastante citada (gráfico 4).

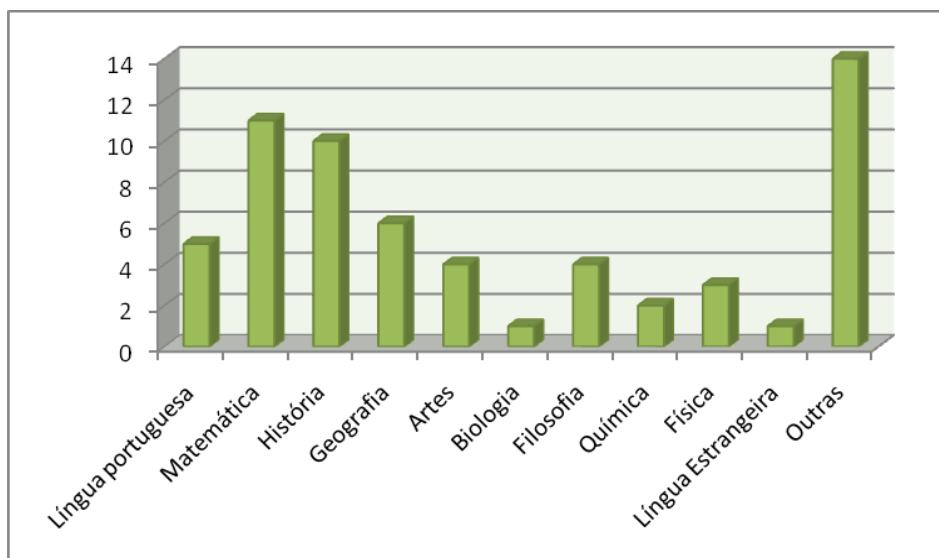


Gráfico 4: Em que disciplinas atuam os entrevistados.

Quanto aos níveis de ensino (gráfico 5), todos atuam no ensino médio ou fundamental, ou em ambos. Ficou evidente, nesta pesquisa, a atuação do professor em diferentes áreas e disciplinas ao mesmo tempo, em cursos técnicos, especializações e cursos superiores.

Foram citadas atuações em disciplinas como Epistemologia para o doutorado e outras para a graduação como Metodologia das Ciências e da Natureza, Tecnologias na Educação, Educação à Distância, Educação Especial, Didática do Ensino Superior, Formação de Docentes, Ensino Religioso, Sociologia, Estatística (aplicada à Educação, ao Design, à Economia e à Administração) Educação Matemática, Contabilidade, Informática Educacional.

Juntamente com o nível de atuação no ensino (gráfico 5), foi solicitado o tempo de atuação como professor (gráfico 6). O tempo de atuação foi solicitado com a intenção de verificar, além do perfil do professor, a sua aceitabilidade quanto aos novos recursos educacionais. Por meio desta pesquisa ficou evidente que as tecnologias têm sido usadas ou desejadas por novos profissionais, mas que encontrou abrigo seguro nas práticas de pessoas com bastante experiência em sala de aula. Mais de 60% dos entrevistados têm experiência de mais de 16 anos em sala de aula, o que revela um uso mais experiente dos recursos.

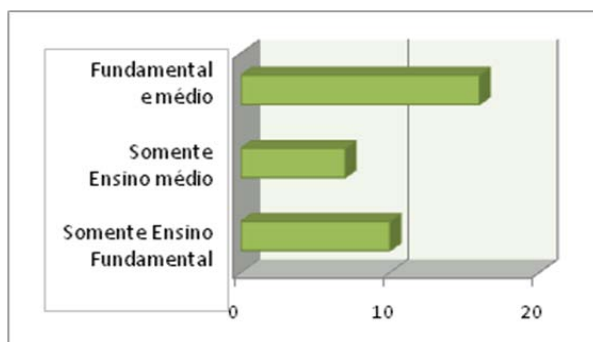


Gráfico 5: Níveis de ensino exercidos pelos professores.

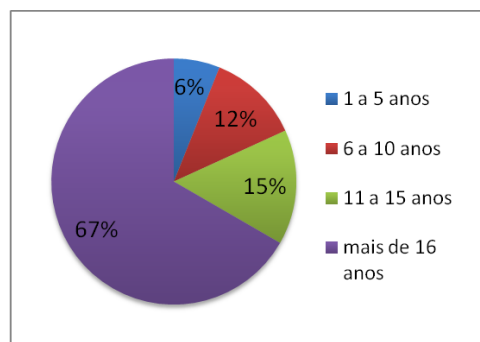


Gráfico 6: Tempo de docência.

Dos entrevistados 85% pertencem à rede pública de ensino, o que pode auxiliar na descoberta do ambiente em que essas animações estão sendo utilizadas.

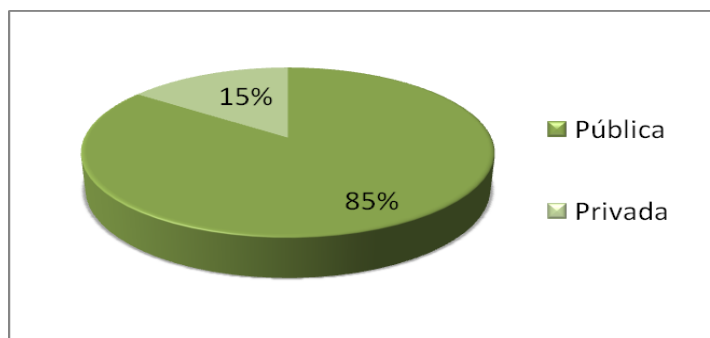


Gráfico 7: Distribuição dos entrevistados nas redes públicas e privadas de ensino.

A partir desta questão o formulário proposto abordou o uso dos recursos em sala e as práticas de ensino do professor. Quando questionados a respeito de que tipo de materiais e recursos ele dispõe para sua aula, mais de 90% dos entrevistados respondeu que dispõe do livro didático e da televisão ou um recurso de vídeo. Em torno de 80% dispõem de computador e acesso a Internet por meio de portais educacionais e em torno de 78% expôs que tem acesso a animações e conteúdos animados para aula.

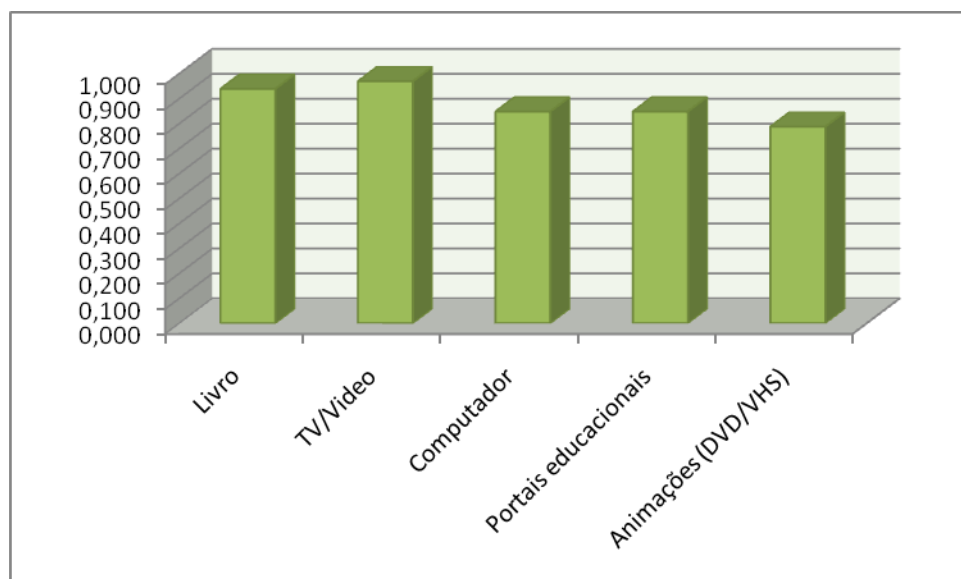


Gráfico 8: Recursos presentes na aula dos professores.

Foram, ainda, citados outros recursos como: *notebook*, equipamentos auxiliares como microfone e projetor multimídia, assim como *pôsteres*, revistas, jornais e jogos didáticos.

Quando perguntou-se a respeito da posição da escola quanto aos recursos, se ela incentiva ou não seu uso, a grande maioria respondeu que sim, a escola incentiva. Porém, há diferentes tipos de incentivo, em torno de 52% disse que a



escola, além de incentivar, disponibiliza os recursos para os professores usarem. Já em torno de 36% diz que a escola incentiva, mas o professor é que tem que buscar seus recursos. Por fim, a situação em que a escola incentiva, mas, apenas indica os objetos de aprendizagem e a situação em que a escola não tem uma proposta de incentivo para este tipo de recurso ficaram, ambas as categorias, cada uma, com 6% dos entrevistados. Pode-se concluir com essas respostas que a maioria das escolas incentiva sim o uso de recursos e atua como auxiliar na escolha.

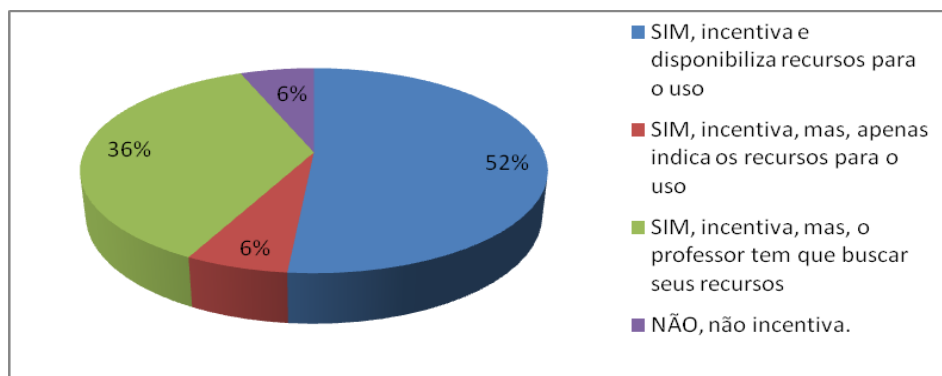


Gráfico 9: Posição da escola frente aos recursos.

Talvez como resultado do incentivo do uso de recursos nas escolas a grande maioria, em torno de 76% dos pesquisados, já usaram animações em sala de aula e o restante pesquisado pretende usar, o que revela uma grande expectativa quanto ao uso deste objeto em sala de aula.

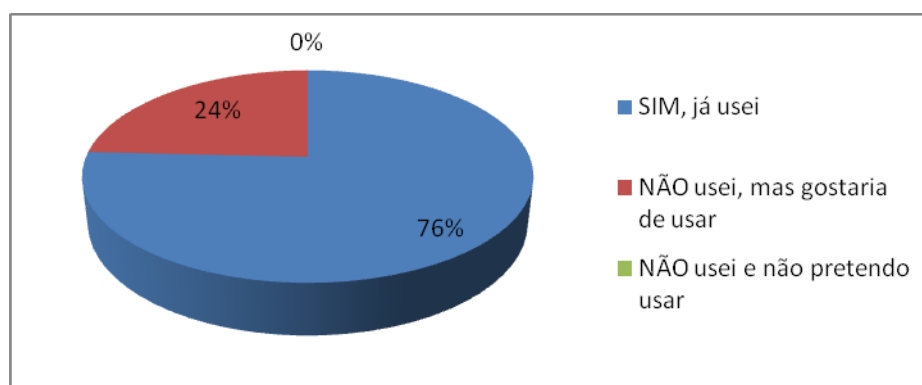


Gráfico 10: Já usou animações em sala de aula?

A questão seguinte foi de conteúdo mais exploratório onde o professor pôde colocar em qual disciplina e qual conteúdo ele optou por usar um recurso animado. O resultado mostrou que em todas as disciplinas é possível se usar animações e os professores as usariam em várias situações, um dos entrevistados até justificou o uso em todas as disciplinas devido a animação permitir um melhor contexto para os conteúdos apresentados.

As disciplinas mais citadas para o uso das animações foram a Matemática e a História, seguidas de Artes, Geografia, Filosofia e Ciências quanto ao uso ou a intenção de uso de conteúdos animados. Apareceram ainda outras respostas com respeito a questões isoladas de cada disciplina.

Esse resultado não pode ser generalizado, ou seja, não podemos dizer que as animações são mais usadas em Matemática, pois ele reflete a condição exposta no gráfico 4, da existência de um maior número de professores de Matemática que responderam ao questionário.

Quanto ao conteúdo específico em que foi utilizado a animação, os professores responderam uma variedade de temas que vão da música às ciências naturais, os temas que mais apareceram foram os seguintes:

- Análise de filmes/Análise textual, Gêneros textuais;
- A maioria dos conteúdos de Física, ou seja, Eletromagnetismo, Gravitação Universal, Astronomia, Ondulatória, Óptica, Termologia;
- Noção de política, Guerras Mundiais, A Questão da Técnica, Antiguidade Clássica – Grécia e Roma, Revolução Industrial, Diversidade Populacional, História da Contabilidade, História de Curitiba;
- Ensino Religioso: princípios e costumes da diversidade religiosa;
- Mito e Filosofia;
- Arte Contemporânea, Pré-história, Música, História da Arte, Folclore;
- Corpo humano, Seres Vivos, Sistema Imunológico, Fotossíntese, Sistema Solar, Biografias;
- Surgimento dos números, História da roda, Funções, Geometria e Fundamentos da Educação, Conjunto dos números, Multiplicação, Frações, Razões trigonométricas, Construção de gráficos e sua interpretação;
- Cartografia, Mapas, a Distribuição da população de um local, Clima, Movimento Continental, Sustentabilidade, Reciclagem de lixo, Proteção ao meio ambiente e etc.;

A quantidade de temas é variada, o que já confirma as inúmeras possibilidades de uso das animações como objeto de aprendizado.

Um dos objetivos deste questionário foi descobrir quando e por que converter um conteúdo escolar em animação e onde e como o professor faz uso desse recurso, a fim de levantar requisitos e conhecer melhor a situação de uso desse objeto dentro da sala de aula.

As questões 3, 4 e 5, trataram desse tema, sendo as três perguntas de múltiplas escolhas, portanto, mais de uma alternativa pode ser marcada, a fim de dar maior liberdade de escolha ao respondente.

A questão 3 tratou de quando se utilizaria um conteúdo animado em sala. A situação mais indicada para o uso de animações em sala de aula pelos professores está relacionada à questão de ampliar a motivação do aluno, essa resposta que vem seguida da situação em que a animação era a melhor forma de se apresentar o conteúdo que se está estudando. Por fim, foi indicada a situação



em que o conteúdo era de difícil entendimento, e, em torno de 50% dos entrevistados indicou que o uso de animações pode ser feito quando o conteúdo é complexo.

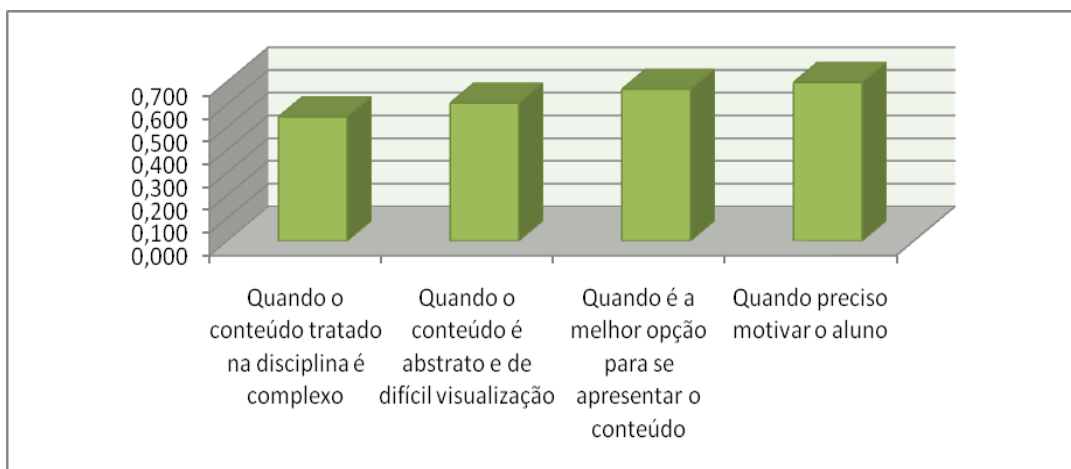


Gráfico 11: Quando utilizar a animação em sala de aula.

Foram indicadas ainda, outras situações em que o uso das animações poderia ser satisfatório enquanto recurso:

- Quando o conteúdo representado é compatível com a técnica da animação (envolve movimento, passagem de tempo);
- “Quando preciso sensibilizar os alunos para a tecnologia, para a criatividade e despertar potencial artístico através da tecnologia”;
- “Como forma de introduzir um determinado assunto de maneira geral, sem objetivo relacionado diretamente com os conteúdos a serem trabalhados. Por exemplo, os filmes “Wall-E” e “A história das coisas” que tratam de tecnologias de maneira geral, mas que de alguma forma podem se relacionar com assuntos trabalhados nas aulas de Física”;
- Para localização e contextualização;
- “Quando posso explorar a linguagem cinematográfica para analisar a pertinência dos discursos presentes nos materiais didáticos, disponibilizados como recursos pela rede estadual”.

A quarta questão procurou saber o porquê da utilização de animações e encontrou como principal motivo a ampliação do nível de entendimento do aluno e a facilitação do aprendizado. A alternativa que abordava a animação como sendo a melhor forma de apresentar um material foi indicada por menos de 50% dos entrevistados e a questão motivacional atingiu quase 80% dos motivos de uso das animações.

Outros motivos indicados foram: as questões didáticas envolvidas, a inserção de novos e mais ricos recursos no contexto escolar.



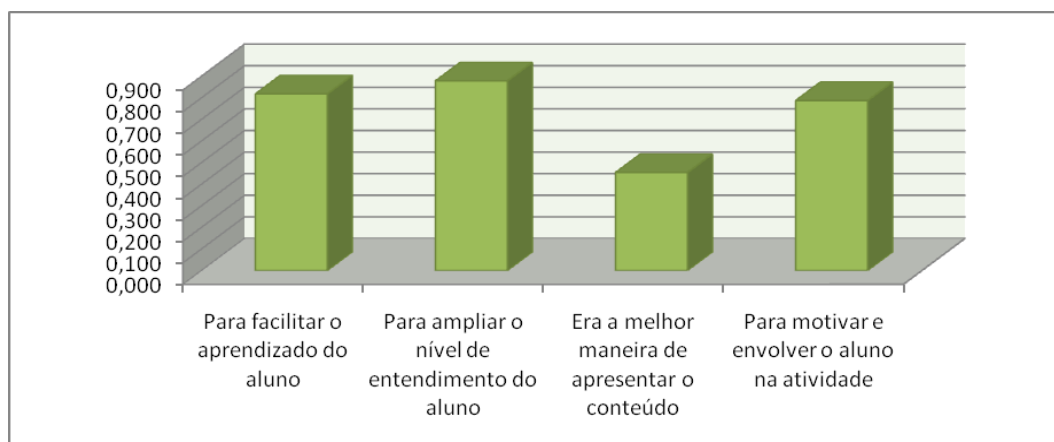


Gráfico 12: Motivos para o uso da animação.

O próximo gráfico expõe onde as animações foram usadas pelos professores. Como se pode ver mais de 90% das animações foram assistidas na sala de aula no ambiente escolar, apenas 20% foi utilizado como reforço ou tarefa de casa.

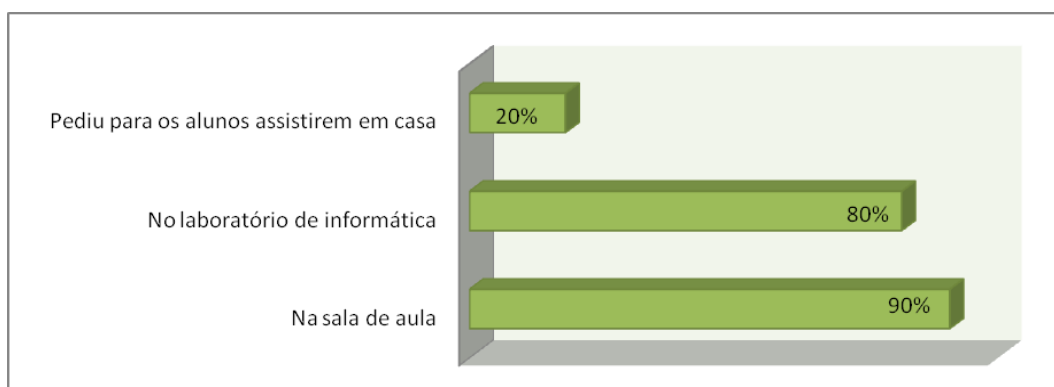


Gráfico 13: Onde as animações foram assistidas.

Outros locais foram citados pelos professores como ambiente e suportes para a exposição das animações, tais como, sala de vídeo, auditório, cinema e até nos celulares 3G de propriedade de alguns alunos.

Juntamente com essa questão aproveitou-se para questionar qual o aparato físico utilizado para a apresentação da animação. A televisão e o computador juntamente com o projetor multimídia foram os recursos mais usados para apresentar as animações em sala de aula. O gráfico 14 expõe, também, um uso mediano da Internet e de portais educacionais para a apresentação das animações.

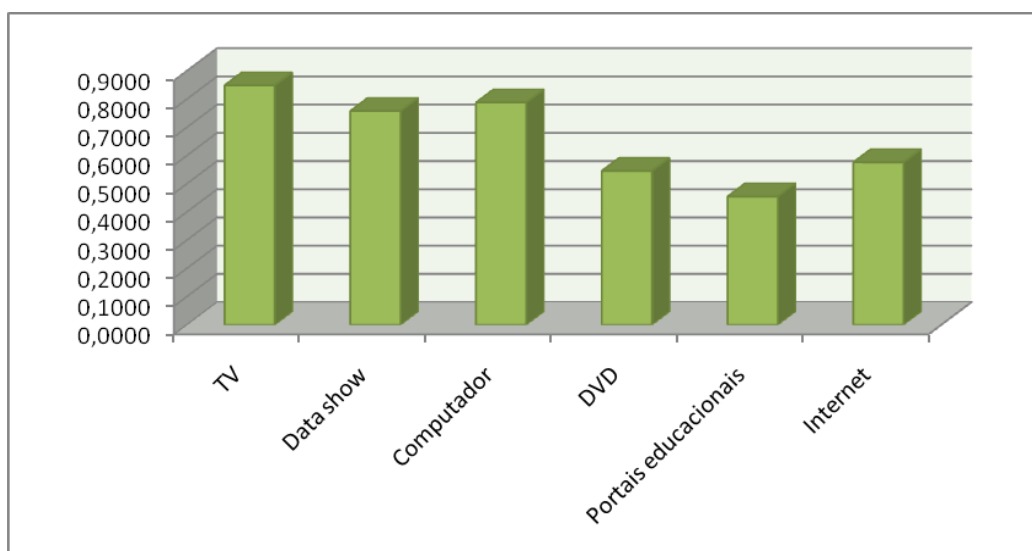


Gráfico 14: Equipamentos utilizados para apresentação da animação.

Por fim as questões 7 e 8 foram questões abertas, onde os entrevistados puderam expor suas ideias.

A questão 7 se constitui da seguinte maneira: De que forma a animação pode auxiliar no aprendizado ou na motivação do aluno? As respostas colocaram as seguintes formas para auxiliar na motivação para aprendizagem (em negrito então algumas palavras chave que resumem as opiniões e que se repetiram nas respostas):

- “A utilização de imagens, sons e movimentos **facilitam** a compreensão, por parte do aluno, dos conteúdos estudados”;
- “**Aproximando** o aprendiz ao objeto, proporcionando mergulho, despertando a imaginação, promovendo **interação** entre objetos e conhecimento”;
- “**Enriquece** a aula, favorecem a **mediação** entre professores e alunos, aulas dinâmicas, participativas, ambiente inovador, aulas com pesquisas e comunicação visual”;
- “**Visualizar** a aplicabilidade dos números nos diferentes contextos contribui para o aluno **entender** os números irracionais, por exemplo.”;
- Por ser uma “Linguagem **lúdica**”;
- “Muitas vezes **é uma linguagem que o aluno entende**, os efeitos de uma animação **chama a atenção** do aluno”;
- “Qualquer tipo de animação torna o aprendizado mais agradável, principalmente se fizer com que surjam **reflexões relacionadas** com a realidade concreta em que o aluno viva, ou que se **relacione com conteúdos que proporcionem a compreensão dessa realidade**”;
- “Penso que com o estímulo visual proporcionado pela animação é possível **dar vida a** elementos abstratos, de forma que fique **mais fácil** ao estudante o entendimento de conteúdos específicos.”;

- “Ela pode ser **uma ferramenta para ampliar a aprendizagem** de determinado conteúdo, ou então ela pode ser um tema de estudo.”;
- “Se for apresentada no momento certo, com objetivo adequado o aluno está estimulado e **interessado**, e o recurso será um **auxílio**, para construção do conhecimento do aluno”.
- “Como **complemento** pedagógico”;
- “Acredito que **atrairia a atenção** do aluno para o contexto histórico/social da disciplina”;
- “A **visualização** do conteúdo atinge o aluno de forma diferente da apresentada nos livros didáticos”;
- “Os alunos gostam muito de conteúdos multimídia, ao apresentá-las eles prestam **mais atenção** e fazem inúmeras conexões entre a animação e o conteúdo apresentado”;
- “A utilização das diversas linguagens utilizadas na animação, por si só, quando disponibilizadas aos alunos, contribuem para o **enriquecimento** do processo de aprendizagem. Já em relação à motivação, creio não ser relevante no que se refere dos alunos”.

Como pudemos ver os professores expressaram várias maneiras de auxiliar na motivação para aprendizagem. Alguns conteúdos podem ser destacados nessas respostas, são eles: a questão da aproximação do conteúdo ao mundo do aluno, a contextualização das tarefas, a visualização de conteúdos difíceis, a facilitação da aprendizagem, o estímulo sensorial, o despertar do interesse e da atenção e a ampliação das possibilidades do conteúdo.

A última questão foi a seguinte: Caso tenha alguma consideração, recomendação ou opinião sobre o uso de animações como recurso educacional. Esta questão fechou o formulário com algumas considerações dos entrevistados. Uma das solicitações dos professores foi de disponibilizar pesquisas com esse tipo de recurso para acesso a todos, “haja vista a carência de materiais didáticos dessa natureza”.

Na opinião de outro participante, fica patente a necessidade de mudança e a integração dos recursos na sala de aula:

“Mudar a forma tradicional para usar recursos tecnológicos dá mais prazer ao ensinar, e desenvolve habilidades de compreensão e comunicação muito importante para uma aprendizagem efetiva; ensinamos na medida em que integramos o real e o imaginário, a ciência com a sociedade e a tecnologia.”

Outros professores propuseram o uso das animações não só como recurso de apresentação do conteúdo, mas sim como metodologia de ensino situação onde os próprios alunos gerariam as animações. Foram expostas preocupações de base pedagógica tais como:

“Penso que a superação das dificuldades na utilização de animações e/ou de outras “tecnologias de informação e comunicação” se dará em base a uma profunda reflexão sobre o papel que elas cumprem em nossa sociedade atual. Estimular o debate sobre sua utilização desde a formação inicial dos professores



pode ser uma saída interessante, mas precisamos saber se os formadores destes futuros professores já estão também preparados. Claramente, com o tempo, a tendência é que a apropriação se dê de um modo mais "natural", mas é possível incentivar desde já, seja por meio de políticas públicas ou por discussões em torno à organização curricular, por exemplo."

Esta opinião reflete a preocupação com a inserção tecnológica dos aprendizes e a preparação para uma mudança de estruturas, capacitando todos envolvidos no processo, inclusive o professor.

A falta de preparação dos profissionais também fica evidente na próxima citação:

"Muitos profissionais utilizam animações, vídeos e outros recursos multimídia, porém, às vezes devido a falta de planejamento ou conhecimento, exploram o material de forma superficial e acabam banalizando a utilização dessas mídias no meio escolar. Por isso, considero muito importante o planejamento de aula e a intencionalidade pedagógica ao apresentar um conteúdo ou atividade por meio de uma animação."

Estas ponderações evidenciam a necessidade de maiores estudos nesse campo e possibilitaram uma visão mais clara dos possíveis usos das animações em sala de aula.

4.1.2. Discussão dos dados encontrados com os professores usuários

A partir desta análise podemos retirar as seguintes conclusões:

Acerca do perfil dos professores usuários:

1. Os professores entrevistados, em sua grande maioria, possuem especialização (lato sensu, 46%);
2. A faixa etária varia entre 31 a 50 anos (40%);
3. As disciplinas que mais apareceram foram a Matemática seguida de História com mais ou menos 32% cada;
4. A maioria dos professores ministra disciplinas no ensino fundamental e médio (48%);
5. Os respondentes possuem experiência de mais de 16 anos em sala de aula (67%);
6. A maioria atua na rede pública de ensino (85%).

Quanto ao acesso e ao uso de recursos de ensino:

1. Grande maioria tem como recurso o livro didático acompanhado de um dos recursos citados (TV, computador, portais, animações);
2. 94% dos entrevistados afirmam que a escola incentiva o uso de recursos;
3. 76% já usaram animações em sala de aula.



Quanto ao uso específico de animações – quando, porque e onde usou o recurso:

1. A maioria concorda que se pode usar conteúdos animados em todas as disciplinas;
2. As animações são mais usadas quando se pretende motivar os aprendizes;
3. As animações são usadas para ampliar o nível de entendimento dos aprendizes;
4. O local de uso é em sala de aula ou laboratório;
5. Os aparatos mais usados para transmissão das animações são a TV, seguida do computador e do projetor multimídia;
6. As principais funções para o uso das animações citadas pelos professores foram: facilitar da aprendizagem, promover aproximação do aluno com o conteúdo, tornar a visualização da ação e do movimento explícita e aguçar o interesse e a atenção.

Esses dados podem ser dispostos conforme gráfico 15, que estabelece o perfil médio da maioria dos respondentes e o gráfico 16 que apresenta um resumo do uso de animações em sala de aula, formas e locais de uso.

Como se pode ver, os resultados vão ao encontro das respostas teóricas das questões “quando, o que, por que, para quê e como” confirmando as situações e os motivos de uso das animações.

Quanto ao “como” realizar a variável nova trazida por essa pesquisa se trata da descoberta da localização do uso das animações como sendo utilizada na sala de aula e por meio da TV ou de computadores e projetores multimídia.

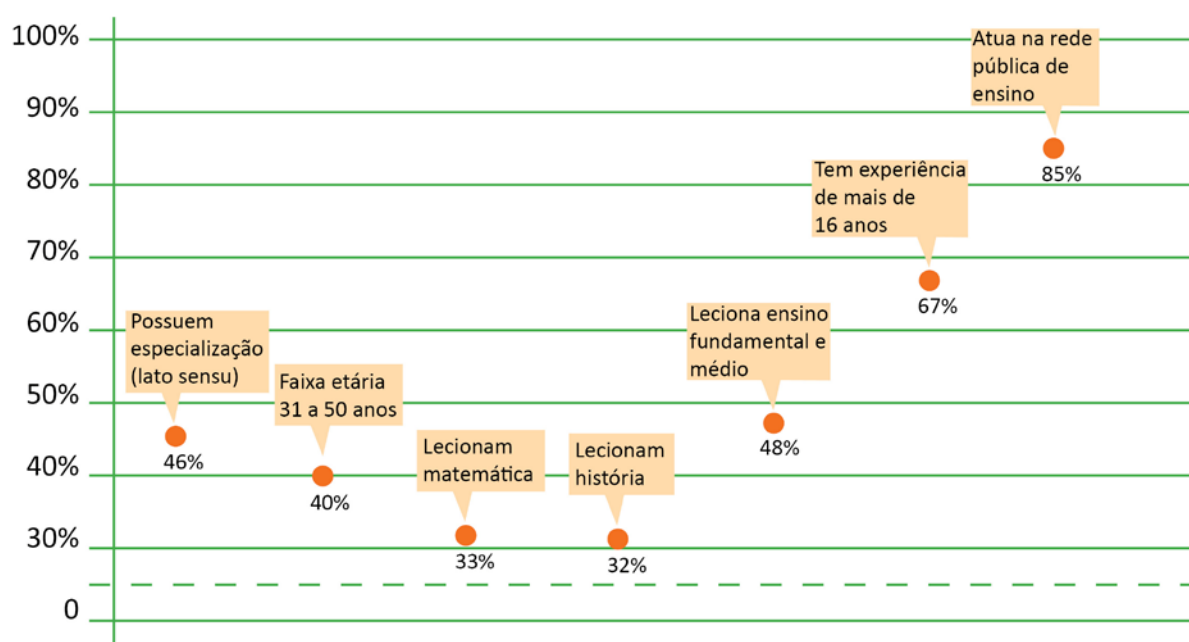


Gráfico 15: Resumo do perfil dos professores entrevistados.



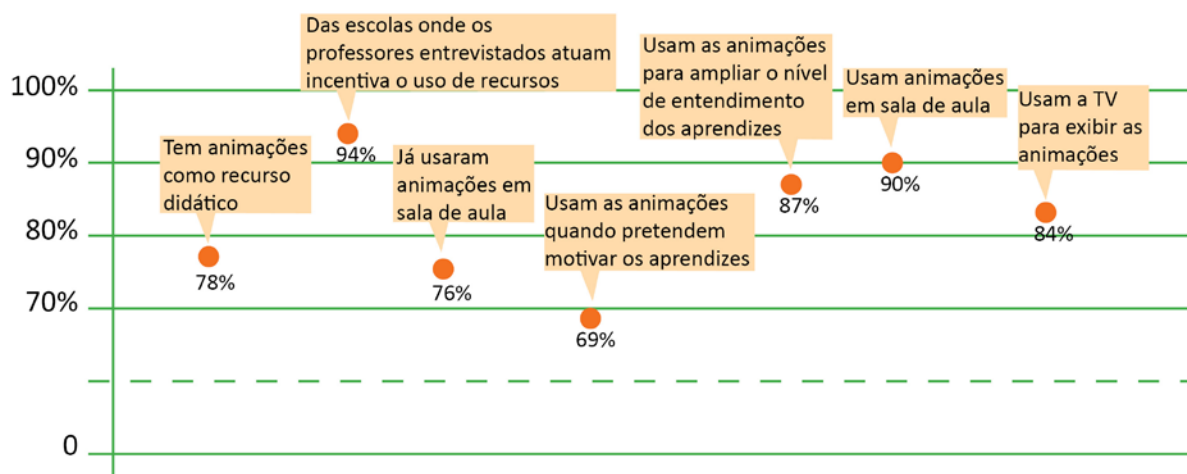


Gráfico 16: Resumo do uso de formas de uso das animações.

O quadro 12 apresenta um resumo já colocado no padrão de análise dessa dissertação com as respostas encontradas no questionário com especialistas *on-line*, que será levado à montagem das recomendações no próximo capítulo.

Quando e o que animar?	Situações em que são usados conteúdos animados – Conforme Prof. Usuários
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Conteúdos complexos; 2. Conteúdos que prevêm ações, movimento e passagem do tempo; 3. Situações que permitam interação; 4. Quando é preciso motivar o aluno; 5. Quando é a melhor forma de apresentar o conteúdo.
Por que e para quê animar?	Motivos de uso de animações educacionais
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Para facilitar o aprendizado; 2. Para capacitar o aprendizado; 3. Para apresentar graficamente melhor o conteúdo; 4. Para motivar o aluno; 5. Para chamar atenção e aguçar interesse; 6. Para tornar o conhecimento relevante; 7. Para introduzir assuntos e conteúdos novos; 8. Localizar e contextualizar o conteúdo.
Como converter um conteúdo em animação?	Design de animações: possíveis critérios compositivos para uma animação
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ambiente de uso: sala de aula/laboratório; 2. Suporte usado: TV ou computador + projetor multimídia.

Quadro 12: Resumo dos critérios encontrados na entrevista *on-line*.

O próximo tópico trata das entrevistas¹¹ realizadas com os responsáveis pelo desenvolvimento dos conteúdos didáticos e pedagógicos.

¹¹ Todas as entrevistas estão, na íntegra, disponíveis nos anexos.



4.1.3. Respostas das entrevistas com pedagogos e desenvolvedores de conteúdo

Entrevista 1: Responsável pedagógico de empresa privada.

A entrevistada 1 atuou como professora durante 20 anos e hoje coordena uma equipe de formação de educadores, possui pós-graduação *stricto sensu* incompleta e leciona em especialização.

A faixa etária ficou entre 41 e 50 anos e o questionário foi respondido por *email*.

Quando questionada sobre quando e em que condições é conveniente transformar um conteúdo em uma animação educacional, a resposta dada foi que essa transformação deve ser feita “Sempre que o tema puder ficar mais interativo e fácil de ser contextualizado e por consequência aprendido”.

Quanto ao porque de se converter um conteúdo em animação, o entrevistado expõe que a conversão deve ser feita “Para oferecer diferentes oportunidades de aprendizagem para os alunos: o texto, a fala do professor, as imagens e animações são a chance de alcançar um resultado mais significativo, a aprendizagem é maior”.

Para que isso ocorra seria necessária a aplicação ou o reconhecimento dos requisitos pedagógicos necessários para a construção das animações. Sobre essa questão o entrevistado 1 prioriza as seguintes recomendações para um conteúdo contemplar os requisitos didáticos e pedagógicos exigidos:

“Deve-se seguir alguns princípios: atender o objetivo a que se propõe. Ser intuitiva, ser motivadora, não ter estereótipos, nem nenhuma forma de pré-conceitos e dependendo do tipo de animação, ser colaborativa e gerar uma produção.”

Sobre a função da animação a entrevistada confirma a citação acima e expõe que a animação teria que “atender às diferentes formas de aprender dos alunos, pois, uns aprendem melhor lendo, outros falando, outros vendo imagens, outros com vídeos, outros com todas as possibilidades”.

A pesquisa com os alunos para a entrevistada é realizada por meio de estudos com diferentes públicos e com a verificação “das diferentes faixas etárias, diferentes tipos de liderança e até nível econômico”.

Quanto à questão de quê forma a animação pode auxiliar positivamente no aprendizado a resposta foi que a animação faria o papel de objeto de aprendizagem motivador quando “Possibilitando a curiosidade, o desafio e uma forma nova de ver o “velho””.

Sobre a animação como estratégia de motivação, se obteve a seguinte resposta: “Todas as estratégias quando bem planejadas e bem estruturadas tornam-se motivadoras para a aprendizagem.”



Entrevista 2: Responsável por novos produtos em empresa privada.

O entrevistado 2 cursa mestrado e se situa na faixa de 31 a 40 anos. Possui função de gerência, sendo também, responsável pelo produto final. Com um tempo de serviço neste ramo de 13 anos.

Como atua na gerência conhece todo o processo de produção e por isso respondeu ambos os questionários para autores e desenvolvedores/designers. A entrevista foi gravada (somente voz) em seu próprio local de trabalho.

A primeira questão sobre quando é conveniente transformar um conteúdo em animação foi respondida com a frase seguinte:

“Nessas condições, onde você tenta coisas que você não consegue na vida real e tenta replicar essas situações no virtual, ou, por exemplo, muitas vezes a escola não tem acesso a um laboratório de química, então, você faz uma mistura virtual de elementos para fazer a fórmula e aquilo se transforma em alguma coisa, então você ajuda no aprendizado e é um recurso a mais...”

Sobre as orientações pedagógicas exigidas para a construção de uma animação a principal recomendação mencionada é “ser politicamente correto”, além disso, “não pode ser uma coisa muito agressiva, tem que ser neutra, que não incite nenhum tipo de violência. Eu acho que é basicamente isso, tem que ser politicamente correto em todos os sentidos, não pode gerar nenhum tipo de preconceito para quem tá assistindo”.

Sobre a função das animações em sala de aula, para o entrevistado 2 ela teria a função de:

“deixar o conteúdo mais atrativo para o aluno e tem a função pedagógica de você poder representar coisas de uma maneira mais reais, mais ligada a realidade. É lógico, como a gente estava falando dos simuladores, hoje, o aluno pode experimentar essas situações de uma maneira segura, sem muito trabalho e nem gastar muito tempo”.

Sobre de que forma a animação ajuda no aprendizado a resposta foi que a animação seria uma nova opção tecnológica de criação de conteúdos mais ricos e interessantes:

“por exemplo, a gente tem um produto hoje que mostra em 3D funções de células de algumas proteínas, coisas que são microscópicas e você consegue trazer para o aluno visualizar a olho nu”...

...como um neurotransmissor age você poderia ver em desenhos, mais a sequência dele entrando encaixando e o que acontece depois que ele encaixa e o que é inserido na célula traz uma riqueza muito grande”.

Sobre a animação como fator motivador do aprendizado o entrevistado 2 apresenta a seguinte opinião:

“Eu acho que a animação ajuda, mas ela não é o fator principal, se a gente for falar em atividades pedagógicas, existem duas coisas, existem os simuladores que replicam a realidade e existem atividades pedagógicas que são os objetos de aprendizagem, agora dentro do objeto de aprendizagem pode ter muitas animações e ser chato, eu acho que aí depende muito mais do game play do que da animação,



já se você for falar do simulador, ou de uma coisa bem didática que tá explicando um processo ou uma coisa real a animação enriquece muito, depende do foco do objeto.

Entrevista 3: Pesquisadora de tecnologias educacionais de instituição pública

A terceira pessoa entrevistada trata-se de uma pesquisadora da área de tecnologias educacionais, professora de graduação e pós-graduação *stricto e lato sensu*, com larga experiência em jogos educacionais e utilização de tecnologias em sala de aula.

Sua faixa etária se situa de 41-50 e elabora materiais, como jogos e outras tecnologias para educação na área de Matemática, História e Biologia. Possui mais de 15 anos de serviço e tem como principais trabalhos jogos *adventures*.

Como o foco principal de seu trabalho está relacionado a jogos, essa entrevista abordou tangencialmente a animação, tendo seu foco concentrado na questão dos jogos. Optou-se por aproveitá-la assim mesmo devido a similaridade desses objetos e devido aos jogos já terem elementos motivacionais mais evidentes que a animação e que como se viu no referencial teórico, podem ser adaptados ao conteúdo animado.

O entrevistado 3 ao ser questionado sobre quando é conveniente fazer um jogo ou uma animação e se existe algum conteúdo específico que pode ser transformado ou se algum conteúdo não pode ser animado respondeu que qualquer conteúdo pode ser transformado em um jogo ou animação. A qualidade dessa transformação vai depender do *background* e da experiência da equipe que construirá o jogo ou a animação. Essa experiência não seria apenas uma experiência de trabalho, mas, também uma vivência como consumidor das tecnologias que eles produzem, como, por exemplo, para construir melhor um jogo, seria necessária uma experiência como jogador.

Essa experiência com a própria tecnologia possibilitaria pensar o conteúdo de um modo mais coerente e já inserido da linguagem que a própria tecnologia usa. Aí a aplicação de elementos já conhecidos da linguagem fluiria mais tranquilamente.

Quando questionada sobre o porquê de se gerar um material animado ou um jogo a resposta dada foi a seguinte:

“Porque você tem que se aproximar ao máximo da lógica em que estão imersos os nossos alunos, essa lógica do público. Este é um público que interage com a cultura visual e audiovisual. Então, imaginem, eles são consumidores desse produto, quanto mais a gente se aproximar deles através da linguagem em que eles são seduzidos, eu acho que você tem um potencial maior de seduzi-los a aprender determinados conceitos, tudo passa por um processo de sedução mesmo”.

O entrevistado ressalta que existe uma diferença de consumo cultural entre professores e alunos o que os distancia. O uso de animações ou jogos, poderia ser uma maneira de se aproximar mais do mundo do aprendiz mais interativo e mais dinâmico.



Sobre os requisitos pedagógicos exigidos e que são levados como premissa para a construção de jogos e animações, a entrevistada relata que as preocupações maiores com esses objetos focam na interatividade, na jogabilidade e na imersão do aprendiz tudo isso articulado com o conteúdo. Ela revela uma grande preocupação em aproximar os materiais educacionais aos comerciais, principalmente em iguais níveis de divertimento, porém, aponta ainda muitas dificuldades para conseguir esse patamar.

Outros requisitos pedagógicos citados pela entrevistada foram as regras do MEC que moldam a produção desses objetos:

“... o próprio MEC exige que, quando você produz um objeto de aprendizagem, que você faça um metadados sobre aquele material, sobre aquela animação, sobre aquela simulação, então a gente gera o que a gente chama de orientações pedagógicas mesmo”.

“... a gente faz uma reflexão teórica sobre aquela temática, por exemplo, jogos e educação, animação e educação, depois dessa reflexão pedagógica e teórica, a gente apresenta o produto e fala como utilizar esse produto pedagogicamente e aí a gente trabalha com a lógica da convergência já, então, fazemos a explicação de outros produtos culturais criados, audiovisuais, que podem ser usados em paralelo ao que você desenvolveu.”

Como muitos os professores entrevistados anteriormente citaram como requisito, a questão de o objeto ser politicamente correto, questionou-se a entrevistada 3 acerca desse assunto. A resposta obtida foi que alguns cuidados devem ser tomados, porém, são muito relativos e dependentes de cada situação, inclusive deve se tomar cuidado para não interferir na informação de modo drástico:

“... a gente tenta atender o politicamente correto, na verdade estar atendo às questões ligadas ao conteúdo no caso a violência, para que você não possa de alguma forma estar levando rótulos ou estar fomentando um comportamento violento.”

“... a gente tem esse cuidado e uma preocupação com o conteúdo ideológico. Por exemplo, fazer jogo sobre História é complicadíssimo, porque o historiador pega e consegue ver a gente em uma determinada corrente, outro vem e diz que você está em outra corrente, então você tem que ter uma preocupação com a questão ideológica. Para a gente que está fazendo um jogo essas pequenas preocupações, que na verdade são grandes, podem interferir e você tem que estar o tempo todo atento.”

Ela expõe que esse cuidado com o politicamente correto seja no âmbito da ética, as questões de etnia e da linguagem devem existir sempre e permear as decisões, não sendo essa preocupação algo restrito às questões pedagógicas, como revela a citação abaixo:

“Agora é interessante assim como a gente já trabalha há muito tempo juntos com uma equipe integrada de designers, pedagogos e roteiristas, essa preocupação já não é mais uma preocupação somente do pedagogo, o próprio designer que trabalha nisso há muito tempo, ele já diz assim: Ah isso pode ou não pode, ele já vai pensando nos alunos e já vai realizando intervenções.”



Sobre a função da animação em sala de aula, a entrevistada acredita que a principal função desta e dos recursos e tecnologias usadas em sala de aula, seja a mediação dos processos de aprendizagem e a geração de conceitos a partir da interação.

Sobre a realização de pesquisas com os aprendizes para a confecção dos materiais a entrevistada diz que os materiais são testados com professores e alunos da rede pública acerca de vários âmbitos. O teste com ambos se justifica por serem públicos que apresentam níveis diferentes de interação com as ferramentas e respondem de maneiras distintas. Revelando alunos mais aptos ao recebimento das tecnologias e professores ainda com certo receio a respeito de seu uso efetivo.

Questionada quando são realizados esses testes, a respondente indicou que eles são testados geralmente ao fim do processo. A consulta aos alunos antes do processo ou como requisito ainda não foi realizada por sua equipe.

Ao abordar a questão de que forma a animação ou o jogo contribui positivamente para o aprendizado a resposta obtida foi a seguinte:

“Existe um teórico dentro da educação chamado Vigotski, que fala que a aprendizagem é mediada por instrumentos e signos, então assim, eu acredito que a animação ou o jogo, as tecnologias de maneira geral, elas podem atuar no que Vigotski chama de Zona de desenvolvimento proximal que é esse espaço de mediação para criação de conceitos e para a aprendizagem. É essa abordagem que a gente trabalha a abordagem Vigotskiana...”

Por fim quando questionada a respeito da possibilidade de uma animação conseguir ser motivadora para a aprendizagem, a resposta foi positiva, porém, a animação não se bastaria sozinha, mas sim, como parte, ou, como uma das estratégias que o professor pode usar para motivar o aluno a aprender.

Sobre a atuação dos recursos, o entrevistado diz apoiar a lógica da convergência e não da substituição de um recurso para outro. Usando diferentes estratégias, o professor conseguiria atingir diferentes níveis de letramento e proporcionar diferentes níveis de aprendizagem ao aprendiz.

4.1.4. Discussão dos dados encontrados com os professores autores

Ao compararmos os dados colhidos com esses três profissionais que são responsáveis de algum modo pela construção pedagógica das animações, pode-se montar o quadro 13 com os pontos chave das respostas dadas às questões. Como podemos ver no quadro, o perfil dos profissionais entrevistados revela que todos têm nível de pós-graduação cursando e concluídos, um dos entrevistados já possui um pós-doutorado. A faixa etária ficou entre 31 a 50 anos.

Dois dos entrevistados trabalham com todas as disciplinas. Todos os entrevistados têm experiência de mais de 11 anos com educação. Sendo formadores de educadores e produtores de objetos educacionais.

Com relação às questões da entrevista sobre a animação, as respostas foram complementares, como os entrevistados são de etapas diferentes da produção



de objetos educacionais e possuem formações variadas, cada um deles indicou um aspecto diferente das animações.

Na primeira questão “quando é conveniente e em que condições podem-se transformar um conteúdo em uma animação” tivemos as seguintes situações: quando existe a possibilidade da interação, em situações que são impossíveis de serem replicadas dentro da sala de aula e, por fim, temos a opinião do terceiro entrevistado que diz que todo conteúdo pode ser transformado em uma animação só depende de ser bem desenvolvido pela equipe responsável.

A segunda questão diz respeito aos motivos de se construir uma animação e novamente vieram três respostas complementares: para proporcionar diferentes formas de aprendizagem, para permitir acesso a coisas impossíveis de serem tratadas em sala de aula e para aproximar o conhecimento do mundo do aprendiz.

Sobre as orientações pedagógicas exigidas estão a concordância com princípios éticos, o cuidado com ideologias, preconceitos, estereótipos e com o uso de linguagens. Deve atender o conteúdo e as práticas pedagógicas, assim como os anseios do aluno. Também foram citados que deve gerar alguma produção, não sendo um material isolado, mas sim contextualizado e colaborativo com outros materiais e mídias.

A função da animação ficaria entre o atendimento de diferentes formas de aprender, a função de atrair a atenção do aluno e representar conteúdos e, por fim, mediar os conteúdos escolares gerando interação entre eles e os objetos.

Sobre a realização de pesquisa, eles abordam a questão do repertório da faixa etária, do nível econômico, e uma avaliação final de protótipos com alunos e professores.

Sobre a forma que a animação pode auxiliar positivamente na aprendizagem, foram apresentadas as seguintes situações: ela excita a curiosidade, possibilita novas formas de apresentação de conteúdo e lida com a questão da Zona de desenvolvimento proximal proposta por Vigotski, pois atuaria como facilitadora e capacitadora do entendimento (LOWE E SCHNOTZ, 2008). Permitindo a evolução dos níveis de compreensão.

Por fim, todos concordam que a animação ajuda na motivação para a aprendizagem, porém, ela necessita de estratégias que a auxiliem na transformação dos conhecimentos que ela expõe em conhecimentos relevantes para os alunos. Resumidamente esses dados se apresentam no quadro abaixo.



Questões	Entrevistado 1	Entrevistado 2	Entrevistado 3
Titulação:	Pós-graduação – Mestrado/doutorado (incompleta)	Pós-graduação – Mestrado/doutorado (incompleta)	Pós-doutorado completo
Faixa etária:	41-50	31 a 40	41-50
Materiais que elabora	Outros (formação de professores)	Todas as disciplinas	Matemática, História e Biologia
Tempo de serviço:	Mais de 15 anos	11 a 15 anos	Mais de 15 anos
Tipo de tecnologia elaborada:	Formação de educadores	Objetos educacionais, jogos, animações, softwares e mesas educativas	Jogos educativos
Instituição:	Privada	Privada	Pública
7. Quando e em que condições é conveniente transformar um conteúdo em uma animação educacional?	Sempre que o tema puder ficar mais interativo e fácil de ser contextualizado e por consequência aprendido.	Para replicar coisas que você não consegue na vida real (fenômenos naturais, reações químicas).	Qualquer conteúdo pode ser transformado em uma animação ou mesmo num jogo, vai depender de ter uma equipe de trabalho que tenha <i>background</i> suficiente para isso.
8. Por que você converteria um conteúdo em uma animação?	Para oferecer diferentes oportunidades de aprendizagem para os alunos.	Para permitir experiências com elementos impossíveis de serem trabalhados em sala de aula.	Para aproximar ao máximo da lógica em que estão imersos os nossos alunos, interagindo com a cultura visual e audiovisual.
9. Quais as orientações pedagógicas exigidas para a construção de uma animação para a educação?	Deve seguir alguns princípios: atender o objetivo a que se propõe, ser intuitiva, ser motivadora, não ter estereótipos, nem nenhuma forma de pré conceitos e dependendo do tipo de animação, ser colaborativa e gerar uma produção.	Ser politicamente correto, não agressivo, neutro, que não incite nenhum tipo de violência ou preconceito para quem tá assistindo.	Elaboração de um metadados sobre o material (contextualização do material, do seu uso pedagógico e de produtos que podem ser similares). A questão do politicamente correto: preocupação com o conteúdo ideológico e questões delicadas, como questões éticas, questões de etnia e da linguagem.
10. Em sua opinião, qual a função da animação dentro de uma sala de aula?	Atendimento as diferentes formas de aprender dos alunos.	Deixar o conteúdo mais atrativo e representar coisas de uma maneira mais real.	Mediar os conteúdos escolares, mediar os processos de aprendizagens e possibilitar a construção dos conceitos a partir da interação com os objetos.
11. É realizado algum tipo de pesquisa com os alunos sobre os materiais produzidos?	Verificando diferentes faixas etárias, diferentes tipos de liderança e até nível econômico.	Sobre a faixa etária e testes com os protótipos e com os produtos finais dos materiais com os alunos.	Depois de concluído vai-se na escola, testa avalia e acompanha.



12. De que forma a animação pode auxiliar positivamente no aprendizado?	Possibilitando a curiosidade, o desafio e uma inovação	Trazendo coisas de difícil visualização para dentro da sala de aula criando novas, diferentes e mais ricas possibilidades de trabalhar conteúdos.	Por se utilizar da teoria de Vigotski, a animação ou o jogo, podem atuar no que Vigotski chama de Zona de desenvolvimento proximal que é esse espaço de mediação para criação de conceitos e para a aprendizagem.
13. A animação pode ser um fator motivador para o aprendizado? Se sim, como?	Todas as estratégias quando bem planejadas e bem estruturadas tornam-se motivadoras para a aprendizagem.	Ela ajuda, mas ela não é o fator principal e depende do foco do objeto.	A animação pode ser motivadora, mas, não sozinha e sim acompanhada de outras estratégias capazes de estabelecer relações entre conteúdos aprendidos práticas e a vida do aprendiz.

Quadro 13: Síntese das respostas às entrevistas com autores e desenvolvedores de animações.

Como pode-se ver foram trazidas novas recomendações a serem agregadas no quadro de síntese proposto são elas:

Quando e o que animar?	Situações em que são usados conteúdos animados – Conforme Prof. Desenvolvedores
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Conteúdos complexos (difíceis de replicar na realidade); 2. Situações que permitam interação; 3. Quando se possui uma equipe capacitada para realizar o produto.
Por que e para quê animar?	Motivos de uso de animações educacionais
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Para facilitar o aprendizado; 2. Para capacitar o aprendizado; 3. Para apresentar graficamente melhor o conteúdo; 4. Para chamar atenção e aguçar interesse; 5. Para tornar o conhecimento relevante; 6. Para gerar interação; 7. Para atender diferentes tipos de aprendizado; 8. Para contextualizar o conteúdo.



Como converter um conteúdo em animação?	Design de animações: possíveis critérios compositivos para uma animação
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Adequação à faixa etária e perfil sócio-econômico; 2. Respeito aos princípios éticos, políticos e humanos; 3. O material deve primar pela lógica da convergência trabalhando em conjunto com outros meios e materiais enquanto recurso, funcionando em conjunto; 4. Proporcionar desafio, curiosidade e inovação; 5. Trabalhar a composição com graus de dificuldade como se trabalha na concepção de Vigotsky de Zona de Desenvolvimento Proximal.

Quadro 14: Síntese de recomendações levantadas com desenvolvedores.

Com essa consulta fecha-se a primeira fase do projeto onde se levantou a opinião de 2 grupos de *stakeholders* provenientes da parte do conteúdo do material (professores autores e usuários). A próxima consulta tratará dos designers e desenvolvedores desse material (animadores, designers, ilustradores).

4.2. CONSULTA 2 – ENTREVISTA E GRUPO FOCAL COM DESIGNERS E ANIMADORES

Para essa consulta foram pesquisadas empresas situadas em Curitiba e que fizessem animações educacionais. Em primeiro levantamento encontrou-se editoras, agências de publicidade, de design, produtoras de audiovisuais e estúdios de animação. Procurou-se uma visão qualitativa do processo e de como são tomadas as decisões de design dentro desse processo.

Para o estudo do processo de design, também se acredita que a conversa um a um pode ser mais proveitosa. E, novamente, entram as questões levantadas por Bauer e Gaskel (2008) de que a entrevista individual é mais adequada quando se deseja explorar em profundidade ações de um indivíduo e experiências individuais. Para isso, uma menor quantidade de entrevistas com uma profundidade maior pode obter melhores resultados.

A fim de gerar um critério de classificação no universo da pesquisa optou-se por usar a mesma categoria já usada para as entrevistas com desenvolvedores. Como nesse universo surgiu uma instituição pública com uma produção gratuita de animações, optou-se por considerar esse parâmetro (pública e privada) como padrão de escolha. Isso resultou na seleção de uma instituição pública e uma privada de modo aleatório e que tivessem alguma representatividade na produção de tecnologias educacionais.

As empresas escolhidas foram uma editora que produz uma grande quantidade de tecnologias e objetos educacionais, possuindo portais com variado conteúdo *on line*. Todo o conteúdo produzido é disponibilizado para escolas associadas.

A outra empresa vinculada ao poder público produz animações, simuladores, infográficos, jogos e conteúdos auxiliares para o professor disponibilizados para



toda a rede pública de ensino e para o público em geral gratuitamente por meio de um portal.

Tabela 11: Delimitação do público – entrevistas designers.

Público-alvo – Apresentação gráfica			
Participantes	Critérios	Técnica	Quantidade
Designers/animadores	Empresa privada produtora de recursos educacionais	Entrevistas individuais	3
Designers/animadores	Instituição pública produtora de recursos educacionais	Entrevista em grupo	5

Para ambas as empresas foram feitas as questões presentes na tabela 12, baseadas nos questionamentos sobre o perfil do animador e designer e sobre como são realizados os processos de design das animações.

Tabela 12: Montagem questionário para designers.

Abordagem	Foco das questões		Questões
Perfil	Perfil do designer	Formação	1. Titulação: a) Graduação (Incompleta) b) Graduação (completa) c) Pós-graduação – Especialização (incompleta) d) Pós-graduação – Especialização (completa) e) Pós-graduação – Mestrado/doutorado (incompleta) f) Pós-graduação – Mestrado/doutorado (completa)
		Idade	2. Faixa etária: a) 18-25 b) 26-30 c) 31-40 d) 41-50 e) Mais de 51 anos
		Função na empresa	Função: a) designer b) animador c) designer instrucional d) outro. Especifique: (Espaço para escrita)
		Tempo de Atuação na Profissão	4. Tempo de serviço: a) 1 a 5 anos b) 6 a 10 anos c) 11 a 15 anos d) Mais de 15 anos
		Produtos Gerados	5. Cite seus principais trabalhos nas áreas de animação e/ou educação
	Perfil de Instituição	Pública/Privada	6. Instituição em que trabalha a) Pública b) Privada
Como?	Processo de design		7. Como é o seu processo de design animações educacionais? Relação cliente/designer? Briefing? Qual sua posição no processo? Existe um método?
O quê?	Processo de conversão Linguagem de representação		8. O que (no conteúdo) é transformado em animação? 9. Como é feito o planejamento da informação a ser animada? (como exemplo, a escolha do tipo de traço, a composição, o estilo, a disposição da informação, a transformação da informação estática em dinâmica)



Para quem?	O design é centrado no usuário?	10. Você busca informações sobre o seu usuário final para projetar? Como? 11. O resultado, a animação produzida é testada? Por quem e como?
De que forma?	Visão do designer	12. Em sua opinião, de que forma o designer pode auxiliar, na hora de projetar a animação, a motivar o aluno no aprendizado? Como?

Analisaremos os dados de cada empresa separadamente para, ao final, compararmos as posturas e responder como as animações são criadas e como os conteúdos são convertidos em animações¹².

4.2.1. Resultados das entrevistas com designers e animadores

Entrevista 1 – Empresa privada

Entrevista realizada no dia 11 de agosto de 2011, com o gerente de novos produtos (entrevistado 1), o coordenador dos designers de objetos educacionais (entrevistado 2) e um designer e ilustrador (entrevistado 3¹³). Quanto à titulação dos três entrevistados, um possui graduação incompleta, outro completa, e o outro cursa mestrado. A faixa etária ficou de 31 a 40 anos. O tempo de serviço com animações varia de 6 a 15 anos de experiência na área.

Entre os melhores trabalhos estão desde mesas educacionais, *softwares* educativos, animações e objetos de aprendizagem.

A entrevista de três membros da equipe de novos produtos que possuíam cargos diferentes permitiu uma visão mais ampla acerca do design de animações educacionais.

Quando questionados sobre o processo de produção das animações a resposta de todos foi que existe um método próprio de produção e design (não só para a animação, mas para todos os produtos que eles confeccionam, sendo a animação um dos objetos com que eles trabalham).

O método que essa empresa usa atua de modo cíclico, constituído basicamente de três etapas: primeiramente uma etapa pré-conceitual onde é construída a ideia e um protótipo a partir da ideia inicial. Essa ideia é validada pela gerência, pela diretoria e pela pedagogia, depois de fechada essa parte gera-se um documento de produção, tal qual um histórico e passa-se para uma parte conceitual onde são gerados todos os elementos que constituem a animação ou o objeto (cenários, personagens, e etc.). Essa fase passa por uma nova validação, tal qual a primeira, onde é gerado um novo documento que é

¹² Todas as entrevistas estão, na íntegra, disponíveis nos anexos.

¹³ Entrevistado não autorizou a gravação da entrevista, por isso, não são feitas citações em seu nome.



enviado para uma última etapa intitulada não funcional, onde se inserem a parte de programação dos dados e que cuida do funcionamento do objeto.

Abordando mais os detalhamentos da primeira fase desse processo, o entrevistado 2 expõe que tudo começa com uma discussão sobre o produto e seus objetivos. Nessa discussão são abordados vários aspectos tais como a aparência visual, o público-alvo e as características da atividade que está sendo elaborada. Estando isso resolvido e claro passa-se para a fase conceitual. Essa fase é assim descrita pelo entrevistado 2:

“Nessa parte a gente faz um rafe, nada muito detalhado, por exemplo, na parte de cenários a gente faz thumbnails, um desenho em miniatura, esse desenho em miniatura te dá uma visão geral, depois parte para um esboço que é um desenho maior, mais detalhado. Depois, a gente parte para finalização. Eu acho que estas etapas acompanham a animação do mesmo jeito. A animação começa com um rafe, bem grosseiro, em que a gente quer pegar movimentação, em cima desse rafe é a mesma coisa, a gente o detalha e depois detalha mais, pois a gente parte para a arte final desse traço e depois parte para a animação. A gente vai lapidando.”

Ao descrever esse processo mais sucintamente o entrevistado ainda coloca a importância desse planejamento inicial e agrega mais um estudo inicial que é muito usado, mas apareceu bem pouco na parte teórica dessa dissertação, a importância das cores ficou evidente na questão da composição do capítulo de apresentação gráfica, porém não havia ainda sido denominada desta forma:

... “outra coisa que é bem importante aqui é o color key, o uso das cores, que é a gente decidir exatamente com que cores vai trabalhar, pois isso influencia bastante sabe, até no que você quer passar de uma cena, então, é como se fosse um storyboard. A gente tem um storyboard de cenas, que são as cenas que vão aparecer e tem, como se fosse um storyboard de cores, por exemplo, às vezes, em filmes, você vê essa progressão de mudança de cor. Você está num momento do filme onde está tudo bem tranquilo e a coisa vai ficando tensa, e você vê as cores do cenário se alterarem também, isso faz parte de um lado emocional.”

Ele reforça que, muitas vezes, esse planejamento tem um tempo reduzido devido a prazos muito curtos.

Perguntado sobre a posição do designer nesse processo, o entrevistado 2 relata que a participação do designer é integral, participando de todas as decisões e contribuindo em todo o processo, assim como todos os outros profissionais envolvidos no projeto (gerentes, editores de conteúdo, ilustradores) de modo bem democrático. As discussões são compartilhadas por todos e as responsabilidades são divididas e executadas separadamente, mas, em comum acordo.

A segunda questão feita diz respeito ao que é transformado em animação dentro de um conteúdo. O entrevistado 1, expôs que o conteúdo vai se tornando animado por meio de protótipos que trabalham com a inserção de movimentos e efeitos sonoros, porém, toda essa inserção de dinamismos no conteúdo vai depender do custo e do prazo para a realização do objeto.



O entrevistado 2 expõe que essa decisão do que é transformado é uma questão pedagógica, como a finalidade do objeto é ensinar alguma coisa, é deixar claro e explicar, geralmente, o designer vai pegar um passo-a-passo de como as coisas acontecem com um profissional (professor especialista no conteúdo) e vai expor, mas essa exposição pode variar conforme a intenção:

“Tudo vai muito do storyboard da intenção do roteiro mesmo. Isso varia se você for pegar uma cena em que um cara está aflito porque tá fugindo de um monstro, então você vai tentar procurar mostrar outra coisa, aí você vai ter outro enfoque”.

O entrevistado 3 apresenta exemplos do que é transformado, como os personagens, os cenários, botões e setas que podem ter movimento.

A terceira questão aborda ainda sobre o planejamento da composição visual e sobre a autonomia do designer no processo, se é ele que escolhe a linguagem gráfica com que vai trabalhar. Os três entrevistados concordam que há uma discussão acerca disso no início do projeto e eles escolhem em conjunto as questões relativas à composição visual. Um dos principais pontos para essas escolhas, todos apontam, ser a faixa etária ao qual se destina o material.

Após essa discussão, eles montam o conceito e este é acompanhado por um fluxograma que auxilia no prazo e na visibilidade dos erros cometidos no decorrer do processo.

A questão 4 parte para a importância do usuário nesse processo e questiona sobre a fase de teste do material no decorrer do processo ou no final deste. A resposta foi que a preocupação com o usuário final (os aprendizes) está presente desde o início, quando se decide a faixa etária, bem como, pela experiência de projeto de cada profissional envolvido no processo.

Alguns testes já podem ser feitos assim que se sai da parte conceitual e já se tem um protótipo mais consolidado, outros, apenas com o produto mais nas fases finais, outros ainda em fases pré-iniciais quando se busca requisitos para o projeto, mas, sempre que possível existe uma preocupação com o funcionamento real do objeto.

Por fim, foi perguntado sobre a animação enquanto recurso educacional, se ela pode motivar o aluno e como o designer poderia auxiliar nesse processo. O entrevistado 1 propõe:

“Eu acho que o designer é o grande responsável pelo produto, ele é o que vai criar elementos que vai fazer o aluno gostar ou não da atividade, como existe essa restrição pedagógica o designer é o que tem que ter artifícios para você deixar a atividade, não tão careta e mais legal para o aluno... nossos designers estão começando agora com uma política de estudo de outras soluções, vendo o que deu certo pra buscar um caminho que seja legal e que o aluno ache interessante, mais pro lado videogame e tal”...

O entrevistado 2, sobre a questão da possibilidade da animação ser motivadora expõe o seguinte:

“Eu acho que desenho, animação, ilustração atuam como se fossem formas de escrita, então seriam todos a mesma coisa, só que os meios visuais são meios universais. A gente consegue chegar a qualquer um com a ilustração e a animação, às vezes, é exatamente



como aquela frase, “uma imagem vale mais que mil palavras”, dependendo do caso a ilustração tem que ser complementar, o ideal é que ela seja complementar, por exemplo, não acho que seja ideal que a ilustração substitua o texto, mas uma ilustração deve estar junto com o texto. Estou falando de ilustração agora, mas vou voltar para animação. Por exemplo, com aquela ilustração, a criança entende melhor aquele texto, ou até, ela complementa, você vai ler até um ponto, mas você vai entender completamente o assunto depois que entender visualmente, então, deve ser complementar, um não dispensa o outro. Se você tem um texto que explica tudo, mas, para uma criança é muito importante o visual, então é difícil que só no texto você consiga prender atenção dela e até explicar mesmo. Não é só a questão de muita gente que acha que a ilustração é só para deixar bonitinho, só para prender a atenção da criança e só por isso, mas não é por isso apenas, didaticamente é importante. A animação é a mesma coisa, é uma forma de explicar coisas que talvez, seja uma forma mais direta.”

Para encerrar a entrevista, foi abordada a questão disciplinar, se existe alguma disciplina onde as animações são mais usadas, a resposta foi que algumas áreas como a Física, a Matemática e a Química são as que mais solicitam principalmente simuladores. Isso se daria pela dificuldade de se replicar, na vida real, certas situações como uma reação química, um movimento de um carro e etc.

Como se pode ver a animação passa por um processo de produção compartilhado e com fases bem próximas às apresentadas no início do capítulo 3, sendo cíclico porém, somente em algumas vezes e em fases especiais envolve a participação do usuário final. Quanto às decisões de linguagem gráfica e composição da informação são baseadas em estudos da faixa etária, na experiência dos profissionais envolvidos, nos requisitos pedagógicos, nas intenções e objetivos do material e em consultas e testes realizados em algumas fases do processo.

O próximo tópico relata as principais informações alcançadas pelo grupo focal realizado na segunda instituição.

Entrevista 2 (focus group) – Instituição pública – procedimentos e participantes:

A segunda consulta aconteceu no dia 19 de agosto de 2011 e foi configurada como um *focus group*, (apesar de ter sido planejada para ser entrevista individual) para agilizar o processo já que todas as pessoas (5 pessoas) estavam disponíveis no momento e sendo cada uma responsável por uma parte da animação entramos em acordo que seria melhor uma conversa com o grupo todo.

O *focus group* funcionou como uma espécie de entrevista com um grupo de designers caracterizando-se como um grupo de discussão para debater sobre um tema preestabelecido. Foi mediado por um moderador (o próprio pesquisador), utilizando o mesmo protocolo já elaborado, não tendo objetivo de se chegar a um consenso e sim levantar dados e questões sobre a produção de animações em um contexto real (ZUCKERMAN-PARKER; SHANK, 2008). Possuiu como a entrevista, um roteiro já pré-definido, mas, de caráter semi-estruturado a fim de não limitar possíveis questionamentos interessantes que surgissem.



A possibilidade de se entrevistar grupos de profissionais em seu local de trabalho proporcionou interação entre os desenvolvedores, o que ajudou a se chegar a uma conclusão mais aprofundada acerca do objeto de estudo. De acordo com Bauer e Gaskell (2008), “as pessoas nos grupos estão mais propensas a acolher novas idéias e a explorar suas implicações”, as animações figuram como um recurso novo e a análise de suas implicações podem colaborar no seu aprimoramento, levando em conta opiniões alheias e compartilhando de experiências. Além disso serviu de treinamento e comparação para o pesquisador que teve que utilizar as duas técnicas de entrevista (individual e em grupo).

Das cinco pessoas entrevistadas, 3 possuíam especialização completa, um possuía mestrado completo e outro graduação completa. Todos são professores e a maioria já lecionou na área de Artes, somente um dos entrevistados era da área de Letras.

A faixa etária dos entrevistados se situa em torno de 26 a 40 anos, todos tem uma experiência que ficou entre 1 a 5 anos de serviço com animação educacional.

Os entrevistados atuam nas seguintes funções específicas: 3 animadores, 1 produtor de áudio e um designer de som.

Os trabalhos mais importantes realizados pela equipe foram as séries Educando, Recreio com História e Livro Trailer, todos disponibilizados gratuitamente para acesso.

Resultados obtidos:

Quando questionados sobre o processo de produção das animações a resposta foi, primeiramente, sobre a origem dessas demandas. A equipe recebe demandas internas da instituição pública a qual pertencem. Eles ressaltam que existe um processo, mas como os pedidos são internos, muitas coisas são resolvidas com discussões e buscas feitas pelos próprios animadores para completar uma informação de *briefing*, roteiro e etc.

Como eles possuem 3 séries de produtos já definidas, os profissionais já sabem como agir em cada situação. Assim que chega um roteiro, ele é analisado e é verificada a possibilidade de transformação em uma animação, estando este claro e passível de ser animado, passa-se para um *storyboard* onde são decididos traços, ângulo de câmera e o tempo de cada cena. Muitas vezes existem outras ações que precisam ser realizadas em paralelo para acertar o roteiro mesmo antes do *storyboard*. Isso acontece quando esse roteiro vem de pessoas de fora da Secretaria, como de professores, que, muitas vezes, tem experiência de aula, mas não tem ainda experiência com o conteúdo animado, então, existe a necessidade de uma busca maior por parte do animador para tentar converter o conteúdo em uma animação coerente.

Depois do roteiro e do *storyboard*, as tarefas são divididas entre as pessoas para viabilizar o produto (exemplos de tarefas: confecção de cenários, personagens, coloração, desenho e etc., geralmente no *Flash*). Depois, segue



para a montagem das cenas no *After effects*. Quando a animação não contém diálogos, após essa fase é feita uma versão inacabada para o estudo do som ou da narração. Quando existem diálogos, o som deve ser feito antes e inserido na composição logo na fase do *storyboard*, pois, ele demanda ajuste de tempo, de movimento e de sincronia labial que já deve aparecer no *storyboard*. Nesse caso, é também realizada uma versão inacabada, mas, já com as falas, e é encaminhada para o designer de som para a colocação dos demais elementos sonoros (do cenário, trilha).

Após o design e produção do som, ele novamente é enviado para a montagem, onde as cenas e o som são finalizados juntos. É feita uma versão sem compactação de vídeo que será convertida por outra equipe que tem a missão de viabilizar a animação para diferentes tipos de suporte, tais como, para a TV, para a Internet, para transporte em *pen-drive*, realizando as compactações necessárias.

Quanto ao uso de métodos de design, para a confecção de personagem, para a escolha de cores e formas, foi relatado que a resposta para essas ações é dada pelos profissionais de maneira intuitiva, não existindo um processo unificado para essas decisões. Como a maioria dos entrevistados é formada em Arte e já lecionou, os profissionais já possuem um repertório acerca de processos e já possuem processos próprios de trabalho. Eles consideram a criação de cada um e privam a liberdade de trabalho individual, mas reconhecem que um método unificado poderia ajudar.

Quando questionados a respeito do que é transformado em animação, eles disseram que é basicamente o que pode ser transformado em um roteiro, tudo que pode virar uma história pode ser uma animação, esse requisito faz parte da análise do conteúdo. Para esses profissionais a animação tem que trazer algo que apresente o conteúdo de forma atrativa sendo este, adaptado dentro de uma narrativa. Para isso deveria haver uma readaptação dos elementos a fim de tirar a carga de tutorial do conteúdo e transformá-lo em uma animação realmente.

O planejamento da animação, a escolha de traços, personagens, cores é feita de forma intuitiva, por meio do estudo da informação a ser animada e por meio de repertórios individuais e discussão em grupo. Porém, este estudo passa pela avaliação de profissionais responsáveis pela adequação didática do material.

A respeito do direcionamento ao usuário final e à realização de testes com a animação, os entrevistados expuseram que, especificamente sobre a animação, não foi feito, mas, a respeito das tecnologias em geral que são geradas, onde foram aplicados questionários para alunos e professores. A busca de aproximação do produto e de relevância do material para o aluno é feita pela aplicação das próprias experiências em sala de aula com o público, que todos já tiveram, pois, todos foram professores, e pelo contato com colegas que ainda estão em sala de aula.

Quando questionados se a animação enquanto recurso pode motivar o aluno para a aprendizagem a resposta obtida foi unânime e afirmativa. Isso se daria pelo aumento do interesse, da curiosidade, pela aproximação do recurso com o



repertório visual atual do aluno. Ao questionar como isso se daria a resposta foi a seguinte:

“Vai ajudar na percepção do conteúdo que está sendo discutido ali.”

“Tem uma relação também da aproximação com o real, como normalmente usamos personagens reais, tem essa aproximação do real e do mundo do adolescente, por exemplo, ele vê que esse adolescente representado tá fazendo tal coisa, como ele vê na TV, nas redes sociais, vê o que os colegas estão fazendo, a animação é mais uma possibilidade de relacionar o que você faz e o que esse outro tá fazendo.”

Todos concordaram que a animação motiva, porém, existe uma grande dificuldade para a criação de animações com essa função. Os animadores alegam que o as crianças e adolescentes estão cada vez mais exigentes e acostumados com boas produções na área do entretenimento quando se fala em animação, o que dificulta a geração, dentro da área educacional, de animações que realmente motivem os alunos.

Um ponto interessante abordado é a defesa que esses animadores fazem, dizendo que, na verdade, toda animação pode ser usada em sala de aula, a interpretação que vai ser realizada vai depender estritamente do professor que a guiará enquanto recurso.

Um dos entrevistados expôs que não adianta a produção de animações estar cada vez melhor sem um treinamento do professor de como usá-las em sala de aula.

Outro tema abordado foi a questão da licença poética para o material didático e do que venha a ser politicamente correto na visão de cada um, designers e educadores, sendo essa questão um dos principais limitadores para a confecção de animações educacionais. Este também é um tema difícil, pois, aborda o juízo de valor de cada um e a interpretação pessoal dos fenômenos.

4.2.2. Discussão dos dados do estudo com designers e animadores

Voltando ao objetivo principal desta consulta a descoberta das questões relacionadas a “o que e como” animar um conteúdo educacional pode-se realizar as discussões que seguem.

Não existe um único processo de produção de uma animação, mas sim processos que são adaptados às práticas de trabalho de cada organização. Esses processos podem vir de um processo de animação comercial assim como de um processo de design cíclico.

Os processos citados controlam, nos dois casos, as macro-ações realizadas, as escolhas mais precisas acerca das composições ficam a cargo das intuições, repertórios e conhecimentos subjetivos dos envolvidos no processo. Ambos os processos realizam uma discussão inicial sobre a animação a ser projetada, onde são discutidas intenções, formas, requisitos e a produção propriamente dita do material.



Sobre “o que” pode ser transformado em animação, temos o movimento, os procedimentos e instruções, e tudo aquilo que pode ser convertido em uma narração.

Uma diferença marcante entre as duas instituições foi, além do processo de produção, a maneira como cada uma encara a animação, como um objeto para aprendizagem de um conteúdo e como um objeto para divertir que necessita de uma narrativa.

Para ambos as escolhas gráficas e compositivas ficam a cargo do designer que cria e gera a animação, porém, sua criação é limitada por requisitos de conteúdo que nem sempre são claros o suficiente para haver um entendimento das necessidades de ensino.

Outra diferença é ligada a intenção de cada processo, um visa adaptação ao mercado e ao ensino e o outro a foca no ensino e na divulgação de conteúdos, sem se preocupar muito com o mercado.

Todos os entrevistados apostam na animação como potencialmente motivadora, facilitadora e capacitadora do aprendizado.

Ambos apontaram pesquisas com jogos e preocupação com o usuário final, os aprendizes, evidenciando o interesse em ações pragmáticas acerca do processo e resultados de aplicação dos conteúdos animados.

A consulta ao usuário final tem sido melhor realizada pela primeira empresa onde alguns testes estão começando a fazer parte do processo. No caso da empresa 2, esse processo é mais demorado, pois, envolve instituições e trâmites maiores para viabilizar os testes, porém, ações estão sendo realizadas para aprimorar as pesquisas com os aprendizes.

Resumidamente tem-se o seguinte quadro de prioridades encontradas com os designers:

Quando e o que animar?	Situações em que são usados conteúdos animados – Conforme Designers
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Quando os conteúdos são passíveis de serem construídos por meio de uma narração; 2. Quando se precisa motivar os alunos; 3. Quando conteúdos apresentam movimento ou ações no tempo
Por que e para quê animar?	Motivos de uso de animações educacionais
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Para facilitar o aprendizado; 2. Para capacitar o aprendizado; 3. Para motivar o aluno; 4. Para tornar o conhecimento relevante 5. Para divertir; 6. Para contar histórias.



Como converter um conteúdo em animação?	Design de animações: possíveis critérios compositivos para uma animação
	<p>1. Processo de design ou de produção de animação:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cíclico, intuitivo; • Dividido em fases: conceitualização, (pré-produção), desenvolvimento (produção) e finalização (pós-produção) • Fase de decisões de conteúdo, apresentação gráfica e do aprendiz se localizam na fase inicial de conceitualização do projeto; • Processamento da 1ª fase agrega <i>rafes</i>, <i>storyboards</i> (movimentação, cenas, falas, cores, protótipos), tudo baseado nas intenções do material e em estudos acerca da faixa etária dos aprendizes; • Pesquisas com os usuários finais podem ser feitas em qualquer fase do projeto, sendo mais comuns ao final; • Tornando os conteúdos em uma narração.

Quadro 15: Síntese de critérios propostos pelos designers e animadores.

Esses dados serão comparados com as questões teóricas no capítulo 5, o próximo tópico trará uma síntese dos dados conseguidos com os alunos acerca de suas expectativas e preferências sobre animações e desenhos animados, a fim de verificar tendências e gostos como auxiliares à construção e ao design dos conteúdos.

4.3. CONSULTA 3 – PERFIL E OPINIÃO SOBRE AS MOTIVAÇÕES DOS ALUNOS

Essa última consulta foi feita por meio de um questionário de medida de opinião aplicado em uma sala de aula onde os alunos assistiram duas animações e responderam as questões propostas.

O objetivo da atividade foi analisar os fatores motivacionais por meio de opiniões e preferências acerca das animações apresentadas e do tema animação em si perante uma consulta com o usuário final.

Os participantes foram 14 estudantes do ensino médio e 2 professores, ambos foram selecionados de modo aleatório, de uma escola pública situada no centro da cidade de Curitiba. A escola foi selecionada por ter como alunos jovens que são provenientes de vários bairros de Curitiba, por isso, trabalham com uma grande diversidade sócio-econômica e cultural. O formulário foi aplicado pelo pesquisador junto a 2 professores da escola em uma sala de aula em um horário de uma aula destes professores como uma atividade lúdica.

O material utilizado foi composto por 3 questionários padronizados com questões abertas e fechadas e 2 animações que foram escolhidas de modo aleatório por meio de um recorte e conforme as intenções deste estudo.

As animações apresentadas foram escolhidas por meio de uma análise no site *You tube* e em portais educacionais onde procurou-se animações que estivessem disponíveis *on line* e fossem de fácil acesso.



Depois de uma grande pesquisa com conteúdos diversos, optou-se pela escolha de um conteúdo escolar de fácil entendimento e que fosse tratado no ensino médio.

Apareceram várias animações sobre meio ambiente, um assunto interdisciplinar que agrega vários campos de estudo. Dentre as animações encontradas optou-se pelas que tratavam do tema Efeito estufa, pela quantidade de animações que foram encontradas (25¹⁴) e pela atualidade do assunto.

Essa escolha se justifica, também, se formos analisar os motivos e as situações encontradas nessa dissertação para a criação de uma animação. Os motivos apontam algumas situações quando a animação é melhor utilizada e o por que de utilizar esse recurso, os quais se enquadram na temática escolhida. Quanto às situações, o tema Efeito Estufa possui as seguintes características já apresentadas:

- Situação que prevê movimento ou passagem de tempo;
- Melhora a visualização espacial;
- Conteúdos dependentes ou inter-relacionados com vários conceitos;
- Conteúdos que mostram ações e reações;
- Conteúdos com alta ou baixa carga cognitiva;
- Conteúdos com possibilidade de interação;
- Conteúdos que remetem à realidade;
- A replicação do movimento em sala de aula é impossível;
- Conteúdos que podem incorporar uma narrativa.

Quanto aos motivos de se animar um conteúdo como esse pode-se justificá-lo:

- para facilitar o aprendizado;
- para mostrar o movimento e o tempo;
- para melhorar a percepção espacial dos alunos;
- para apresentar melhor o conteúdo;
- para guiar a atenção e facilitar o aprendizado;
- para decorar e aguçar a atenção e o interesse;
- para facilitar o entendimento dos passo-a-passo de ações;
- para ampliar ou diminuir a carga cognitiva;
- para motivar o aprendizado;
- para envolver o aluno na atividade;
- para tornar o conteúdo relevante e próximo ao aprendiz;

¹⁴ A lista de animações consultadas para esta escolha estão disponíveis ao final das referências.



- para o entretenimento.

Essa amostra foi, conforme Gil (2002), aleatória e simples, onde depois de se ter uma noção do tamanho do universo da pesquisa, o pesquisador escolhe, de maneira casual, uma quantidade de elementos para a análise.

Foi empregado nesta fase, para a escolha das animações que seriam utilizadas, o método estruturalista. Conforme Marconi e Lakatos (2010, p. 91), o método estruturalista foi utilizado a fim de encontrar formas diferentes com que a mesma informação poderia ser estruturada e para montar um modelo que possa ser analisado e que represente um conjunto maior de elementos. Sendo como uma representação real e concebível da amostra (MARCONI E LAKATOS, 2010).

Ao analisarmos as 25 animações coletadas foram percebidas duas formas de se transformar o conteúdo em animação. A primeira focava na informação em si e na reprodução fiel do fato, a segunda abordava o fato de forma tangencial, ou seja, o fato estava envolvido em uma narrativa adicionado de elementos extras e não funcionais à transmissão da informação.

Ao se perceber essa diferença, optou-se pela escolha de duas animações, uma que abordasse a realidade do fato e outra que se utilizasse de intervenções na informação. Além disso, levaram-se em conta os elementos levantados no tópico 3.3 sobre elementos de motivação dando preferência a animações que tivessem esses elementos.

Os elementos que serviram de critérios de análise motivacional para a escolha das animações foram:

- Inserção de desafios;
- Objetivos claros;
- *Feedback* das ações;
- Apelo emocional;
- Processamento cognitivo;
- Curiosidade sensorial;
- Controle sobre a atividade;
- Imersão.

As animações escolhidas pertencem a instituições que tem caráter educativo (INPE e Canal Futura, figura 7), ambas tratam do mesmo assunto, porém, com linguagens visuais distintas.

A animação 1 do Canal Futura, se utiliza de uma linguagem mais informal e apresenta os seguintes elementos motivacionais: 1) desafio, quando aponta coisas a serem feitas fora da animação e desafios a serem realizados pelo aluno em sua vida real; 2) objetivos claros e conteúdo simples; 3) a animação apresenta *feedback* claro das ações e reações dos conceitos utilizados; 4) o apelo emocional é realizado por meio da narrativa e da inserção dos personagens; 5) a animação tem um cuidado com o processamento cognitivo, sendo coerente e apresentando analogias, metáforas e instigando a reflexão; 6) a animação



apresenta curiosidade sensorial devido ao cuidado na elaboração estética dos cenários, dos personagens e da composição visual (cores e formas); 7) o controle está ligado a interação que não é assunto dessa dissertação, e portanto não se apresenta nos dois modelos escolhidos; 8) a imersão pode ser aqui um resultado da atuação dos elementos propostos, porém também difícil de ser detectada em algo que tem um tempo de transmissão tão curto como as animações educacionais.

A animação 2, do INPE, apresenta a mesma informação porém mais focada na mensagem apresentando os seguintes elementos motivacionais: 1) os desafios aqui são nulos, pois o foco é na apresentação da informação; 2) os objetivos são claros; 3) o *feedback* das ações é realizado, porém restrito à informação necessária; 4) o apelo emocional aqui busca o realismo; 5) o processamento cognitivo é realizado por meio de exemplos, metáforas e analogias; 6) a curiosidade sensorial foca na simulação do real; 7) o controle se limita a avanços e retrocessos, sendo praticamente nulo; 8) as questões de imersão também são aqui descartadas.

Como cada uma das animações tem elementos diferentes e complementares que abarcam os critérios de motivação sugeridos. Procurou-se com este questionário verificar se alguns desses elementos são apreciados e percebidos pelos alunos. Esses dados foram levantados por meio de questões de gosto e por uma escala de diferencial semântico.



Figura 7: Animação 1 – Canal Futura < <http://vimeo.com/15515239>>

Animação 2 – INPE <<http://www.youtube.com/watch?v=soicSlswjOk>>

Foram elaborados questionários individuais para cada animação, focando nos elementos que cada uma tinha de potencial e depois um questionário para obtenção de perfil dos alunos com questões sobre a animação em geral.

Ao avaliar dois tipos de animações que trazem linguagens e elementos diferenciados, busca-se identificar tendências que justifiquem a adoção de uma ou de outra linguagem ou elemento.

Para a confecção do questionário 1 foi usada a seguinte tabela:



Tabela 13: Questionário – Animação 1.

Elementos analisados	Questões	Respostas
Compreensão	1. Você consegue entender o conteúdo apresentado?	() Sim () Não
	O que está acontecendo? Explique:	Espaço para escrita.
	5. A animação facilitou o seu entendimento do conteúdo?	() Sim () Não
	Se sim, por quê? Se não, por quê?	Espaço para escrita.
Elementos de motivação	2. Como você avalia essa animação:	<div>Chata <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Divertida</div> <div>Bonita <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Feia</div> <div>Sem graça <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Interessante</div> <div>Inteligente <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Nada a ver</div> <div>Gostei <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Não gostei</div> <div>Não vou usar essa informação <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Vou usar é relevante</div>
	3. O que mais te atrai nessa animação?	() o conteúdo; () os cenários; () os exemplos e analogias; () os movimentos; () a proximidade com o real; () os gráficos; () o som; () a personagem; () a história; () o desafio proposto; () a técnica de animação; () nada, não me atrai; () o que mais? Escreva:
	4. Você veria essa animação novamente?	() Sim () Não
	6. Essa animação te faz sentir:	<div>Entusiasmado <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Desanimado</div> <div>Frustrado <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Satisfeito</div> <div>Curioso <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Não me importo</div> <div>Interessado <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Desinteressado</div> <div>Entediado <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Motivado</div> <div>Entendi <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Não entendi</div>
	7. O que faltou nessa animação para que ela ficasse mais legal?	() Cenários atraentes () Personagens legais () Histórias bacanas () Interatividade () Humor () Fantasia e novos mundos () Ações impossíveis () Estilo atraente () Ter desafios () Funcionar como um jogo () Parecer com o real () Mostrar bem o conteúdo () Nada () O que mais?

O segundo questionário, para a animação 2, usou a mesma matriz do primeiro questionário sendo modificada apenas as alternativas da questão 3. Essa modificação se fez necessária devido aos elementos que estruturam a segunda animação serem diferentes dos que estruturam a primeira. Como dito as animações foram selecionadas de acordo com a estrutura com que foram construídas. A segunda animação foi construída com base na apresentação do



fenômeno em si e por isso se utiliza de elementos motivacionais mais realistas, o que abarca elementos diferentes dos utilizados quando a informação é envolvida por uma narrativa mais emocional e voltada mais para sensibilização do espectador como o caso retratado na primeira animação. Como não possui personagens, uma história (só apresenta o fato) e um desafio, esses elementos foram suprimidos no questionário avaliativo dessa animação, que como já dito, foca na apresentação do fenômeno.

Tabela 14: Questionário animação 2.

Elementos analisados	Questões	Respostas
Elementos de motivação	3. O que mais te atrai nessa animação?	() o conteúdo;
		() os cenários;
		() os exemplos e analogias;
		() os movimentos;
		() a proximidade com o real;
		() os gráficos;
		() o som;
		() a técnica de animação;
		() nada.
		() o que mais? Escreva

O terceiro questionário abordou o perfil do aluno respondente e suas preferências quanto à animação e ao uso da animação em sala de aula:

Tabela 15: Questionário 3.

Elementos analisados	Questões	Respostas
Perfil	Idade	Espaço para escrita
	Série	Espaço para escrita
	Sexo	() masculino () feminino
	Escola	() pública () privada
Sobre animação	5. Você assiste animações ou desenhos animados em casa?	() Sim () Não
	6. Com que frequência você assiste animações:	a) () todo dia b) () algumas vezes por semana c) () não vejo
	7. Você assiste que formato de animações:	a) () séries de TV b) () filmes de animação c) () curtas
	8. Qual estilo de animação você mais gosta?	a) () Comédia clássica (Tom e Jerry, Pica-pau) b) () Animações da Disney Clássicas (Rei Leão, Carros) c) () Comédia (Phineas e Ferb, Padrinhos Mágicos, Shrek) d) () Séries (Simpsons) e) () Humor/ação/aventura (Scooby Do, Caverna do dragão) f) () Ficção científica (Final Fantasy) g) () Ação/aventura/série (X-men) h) () Anime (Pokémon /Bakugan) i) () Outros. Qual?
	9. Você tem uma série de animação preferida? Escreva o nome dela:	Espaço para escrita



	10. Do que você mais gosta quando está vendo animações?	a)(<input type="checkbox"/>)Dos cenários b)(<input type="checkbox"/>)Dos personagens c)(<input type="checkbox"/>)Da história d)(<input type="checkbox"/>)Da possibilidade de controlar a animação e)(<input type="checkbox"/>)Das piadas f)(<input type="checkbox"/>)Da fantasia de novos mundos g)(<input type="checkbox"/>)Das ações impossíveis h)(<input type="checkbox"/>)Do estilo do desenho i)(<input type="checkbox"/>)Do que mais?
Sobre uso de animação para o aprendizado	11. Assinale os materiais que seu professor já utilizou em sala de aula:	a)(<input type="checkbox"/>) livro b)(<input type="checkbox"/>) TV/vídeo c)(<input type="checkbox"/>) computador d)(<input type="checkbox"/>) Internet e)(<input type="checkbox"/>) portais f)(<input type="checkbox"/>) animações g)(<input type="checkbox"/>) outros:
	12. Você já assistiu alguma animação na escola?	(<input type="checkbox"/>) Sim (<input type="checkbox"/>) Não
	Em qual aula? Era sobre o quê?	Espaço para escrita
	13. Você acredita que pode aprender vendo uma animação? Por que?	(<input type="checkbox"/>) Sim (<input type="checkbox"/>) Não Espaço para escrita
	14. Você gostou de aprender com o uso de animações educacionais? Por que?	(<input type="checkbox"/>) Sim (<input type="checkbox"/>) Não Espaço para escrita
Sobre as animações apresentadas	15. Qual das duas animações você mais gostou? Por quê?	a) animação 1 b) animação 2
Opinião	16. Em sua opinião, o que uma animação precisa ter para ser legal e te ajudar a aprender um conteúdo?	a)(<input type="checkbox"/>) Cenários atraentes b)(<input type="checkbox"/>) Personagens legais c)(<input type="checkbox"/>) Histórias bacanas d)(<input type="checkbox"/>) Interatividade e)(<input type="checkbox"/>) Humor f)(<input type="checkbox"/>) Fantasia e novos mundos g)(<input type="checkbox"/>) Ações impossíveis h)(<input type="checkbox"/>) Estilo atraente i)(<input type="checkbox"/>) Ter desafios j)(<input type="checkbox"/>) Funcionar como um jogo k)(<input type="checkbox"/>) Parecer com o real l)(<input type="checkbox"/>) Mostrar bem o conteúdo m)(<input type="checkbox"/>) O que mais?

O procedimento para aplicação dos questionários foi o seguinte:

1. Pequeno relato sobre a pesquisa e sobre os objetivos do questionário;
2. Apresentação da primeira animação;
3. Tempo para preenchimento do primeiro questionário;
4. Recolhimento do primeiro questionário;



5. Apresentação da animação 2;
6. Tempo para preenchimento do segundo questionário;
7. Recolhimento do segundo questionário;
8. Aplicação do terceiro questionário geral;
9. Tempo para preenchimento do terceiro questionário;
10. Recolhimento do terceiro questionário.

O tempo estimado de aplicação foi de aproximadamente 40 minutos.

Foi realizado um teste piloto com alunos do segundo ano do curso de Design da UFPR para verificar inconsistências e problemas com as questões, 22 alunos olharam os questionários e responderam. As respostas apontaram problemas com as escalas *likert* (primeira opção para a medição da opinião acerca das animações). Muitos alunos responderam com a mesma intensidade para elementos que são opostos, tais como, assinalaram muito motivado e muito entediado para o mesmo elemento, ou muito feia e muito bonita. Esse tipo de resposta fez com que se mudasse a forma da questão para a escala de diferencial semântico que aborda pares contrastantes de elementos analisados e prioriza uma resposta e uma tomada de decisão acerca das alternativas (PREECE ET AL, 2005). Com essa mudança os dados ganharam mais consistência tendo respostas mais significativas.

A análise dos dados foi qualitativa, realizada por meio de identificação de tendências para orientar a prática do designer com pistas sobre as preferências do usuário.

A análise dos dados foi feita por meio de lançamento das respostas em planilhas e aplicação de percentuais simples, sem tratamentos estatísticos mais aprimorados devido ao tamanho e a natureza da amostra que não permite generalizações. Os dados dissertativos foram analisados pelo conteúdo presente.

4.3.1. Resultados dos questionários com os alunos

Os questionários foram analisados conforme as questões propostas levando em conta as porcentagens de maior ocorrência como tendências para o projeto.

Iniciou-se análise pelo terceiro questionário, o número de participantes foi de 14 alunos e 2 professores que responderam todos os questionários, totalizando 16 respondentes.

Desses 16, 4 meninos e 12 meninas, 72% tinham 17 anos. 12 alunos estavam no 3º ano, apenas 2 alunos eram do 4º ano, sendo que esses dois cursavam o ensino médio integrado com o técnico.

Quando perguntados se assistem animações e desenhos animados em casa, 81% disse que sim, 2 aprendizes disseram que não, porém, assistem animações no cinema. Sobre a frequência com que assistem animações 81% disse que algumas vezes por semana. O formato de animação mais assistido foram as séries de TV e os filmes de animação.



As categorias de animações preferidas com 75% foram as animações clássicas da Disney (Carros, Rei Leão), juntamente com comédias televisivas como Phineias e Ferb e Padrinhos Mágicos, seguidos da série Simpsons e das comédias alucinadas clássicas como Tom & Jerry e Pica-pau (gráfico 17).

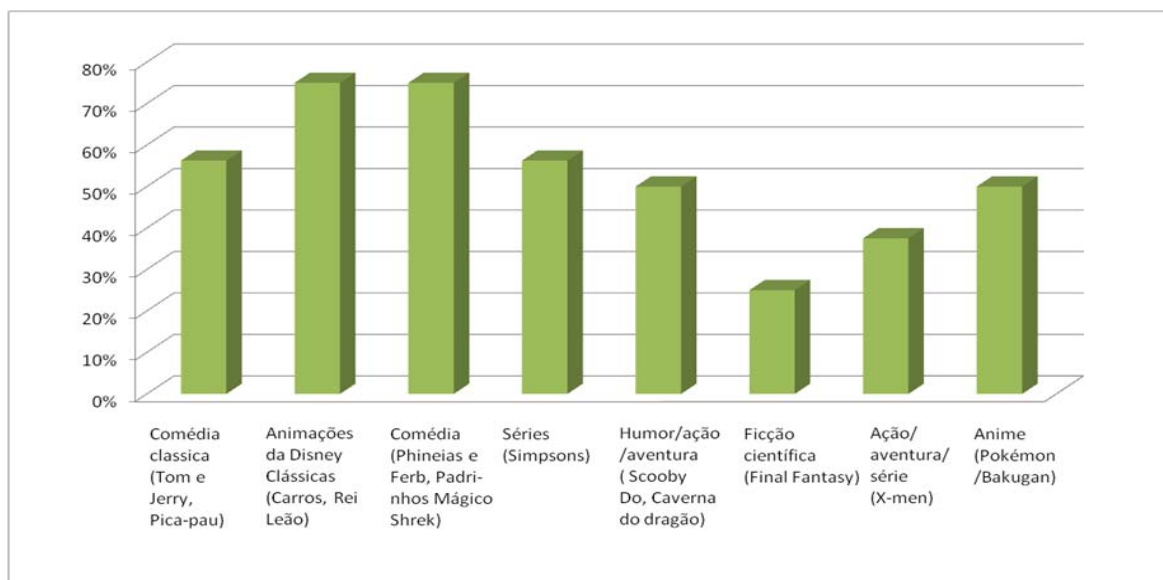


Gráfico 17: Preferências dos alunos – análise de repertório visual.

Foram citadas ainda algumas animações como preferidas, dentre elas apareceram filmes como A Nova Onda do Imperador e outros clássicos da Disney, várias animações 3D como Monstros S/A, Rango, Rio e várias séries televisivas animadas como Simpsons, 3 Espiões Demais, Bob Esponja e mangás como Pokémon e Naruto.

Sobre o elemento de que os aprendizes mais gostam ao ver uma animação o resultado foi o seguinte: 94% prefere os personagens presentes na animação, 81% exaltou o cenário e a história, 63% destacaram a fantasia proporcionada por novos mundos, ficando evidente o peso da questão estética presente nessa linguagem (gráfico 18).

Quando questionados a respeito de ter controle sobre a animação, apenas 1 aluno marcou como elemento preferencial, o que exige um estudo maior a respeito do que venha a ser controle em uma animação e da sua necessidade para esse objeto.

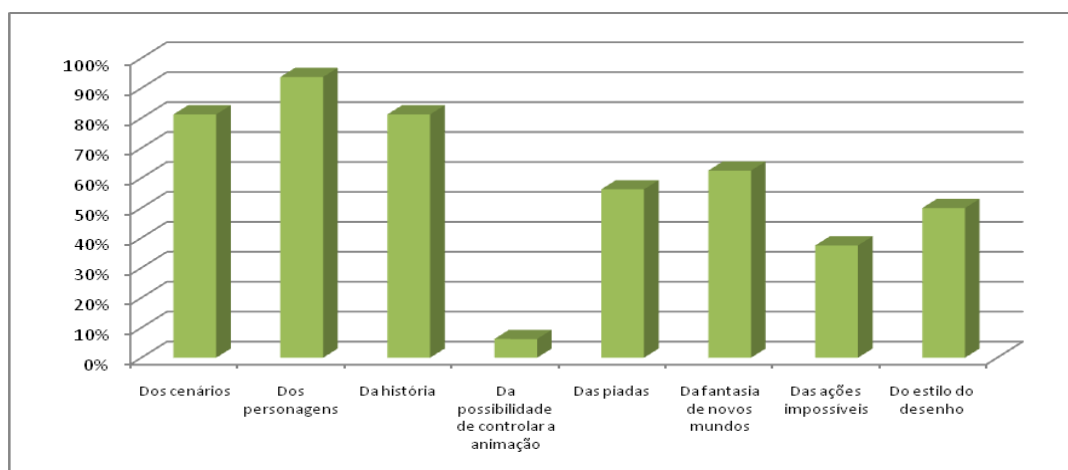


Gráfico 18: Elementos preferidos da animação.

A partir deste momento, se focou na questão da animação educacional, a questão 10 solicitava para assinalar quais materiais o professor dos alunos consultados usava em sala de aula, a resposta obtida foi de 100% para o uso de livros e TV/vídeo, 63% dos professores já usaram computador em aula e 56% já usaram animações.

Os alunos foram questionados se já haviam visto alguma animação em sala de aula, em que disciplina eles viram e qual foi o conteúdo. 75% disse que já viu uma animação em sala de aula, sendo as disciplinas mais citadas a Física, a Química, a História, a Biologia e as Ciências.

100% dos aprendizes acreditam ser capazes de aprender conteúdos por meio de animações. O principal motivo de uso de animações em sala de aula, para os alunos, seria para facilitar o aprendizado, pois, julgam a animação mais fácil de entender do que outros meios, além de atrair a atenção e o interesse deles por ser mais divertida.

75% disse que gostou de aprender com o uso de animações, sendo a elevação do interesse o motivo que mais apareceu como justificativa.

Quando perguntados sobre a animação que mais gostou, 88% preferiu a animação 1 que tinha mais elementos de motivação que a segunda. Os motivos citados como justificativa para a escolha foi que era mais atraente, mais fácil de entender, mais colorida e mais divertida.

A última questão abarcou uma série de elementos considerados de motivação e presentes nas animações e desenhos animados e solicitou uma reflexão sobre qual dos elementos fazia com que a animação adquirisse a qualidade de divertida e de auxiliadora no aprendizado a fim de se aproximar e chamar à atenção dos aprendizes na visão deles próprios (gráfico 19).

As respostas obtidas confirmaram como principal elemento para atrair a atenção e como elemento preferido pelos aprendizes: os personagens que foram considerados “legais” por 81% dos pesquisados. Com 63% ficou a questão do humor, logo em seguida, com 56%, foram citados: o cenário atraente, as histórias, o estilo da animação, a possibilidade de interatividade e a premissa de mostrar bem o conteúdo. Como se notou, os alunos precisam ter esse conteúdo



bem claro para aprender e sabem disso. Outro fator interessante foi a interatividade, que apareceu como necessária, porém, ao serem questionados sobre o controle sobre a animação, somente 1 aluno respondeu ser um elemento de preferência. Isso pode também ser um ponto de reflexão e um questionamento para pesquisas futuras, acerca de como tornar a animação interativa e qual grau de controle do usuário é necessário para ela.

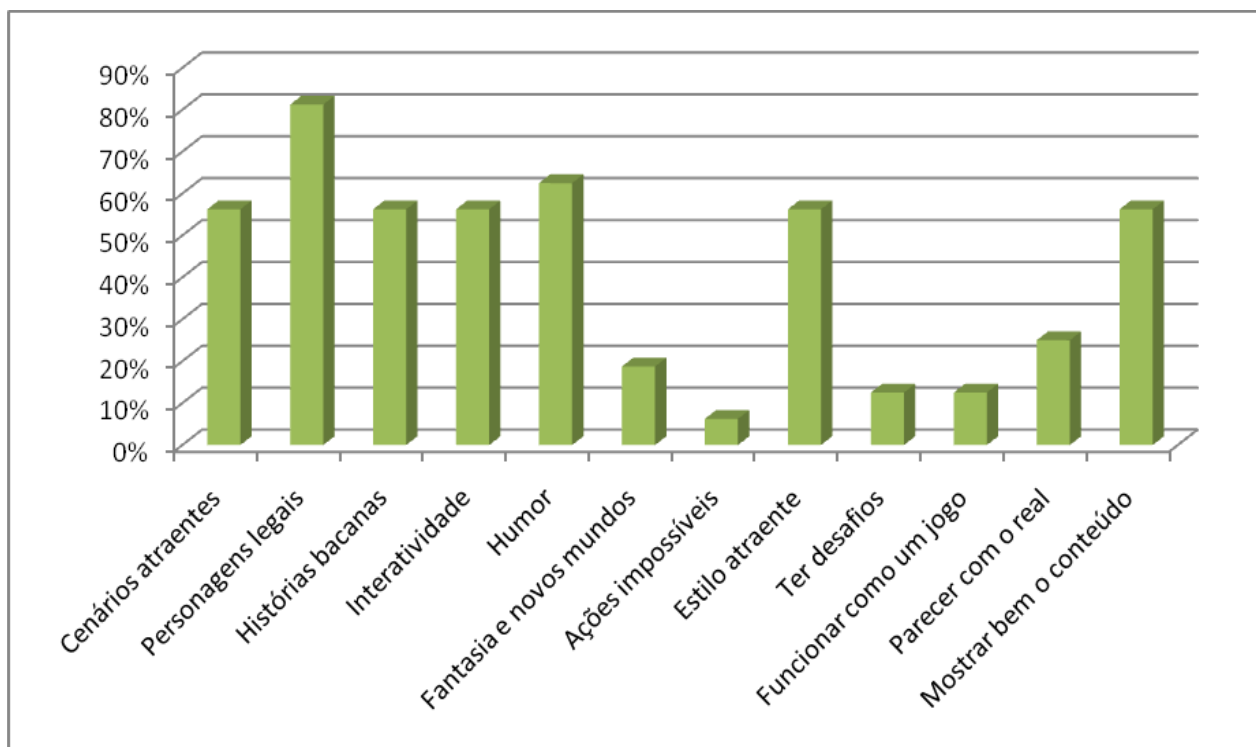


Gráfico 19: Elementos necessários para melhorar o aprendizado e a diversão.

Além desse questionário, os alunos responderam mais dois questionários de avaliação de duas animações, que serão relatados a seguir.

O primeiro questionário foi sobre a animação do Canal Futura, os alunos a assistiram e depois a avaliaram. A primeira questão tratava sobre o entendimento da informação, todos disseram ter entendido a informação. Quando solicitados a relatar o que estava acontecendo, as descrições foram todas corretas indo desde uma titulação do fato, apenas, até uma descrição mais completa do que estava acontecendo.

A segunda questão tratou de uma avaliação da animação, no geral, a animação apresentou uma avaliação positiva perante os alunos, ficando todos os itens no campo positivo. A animação foi considerada divertida (56%), bonita (50%), interessante e muito interessante, escolhas que somadas resultaram em 81%, muito inteligente e inteligente com 87%, 81% gostaram da animação e 69% a considerou relevante para o uso, o que aponta sua apreciação positiva pelo público-alvo.

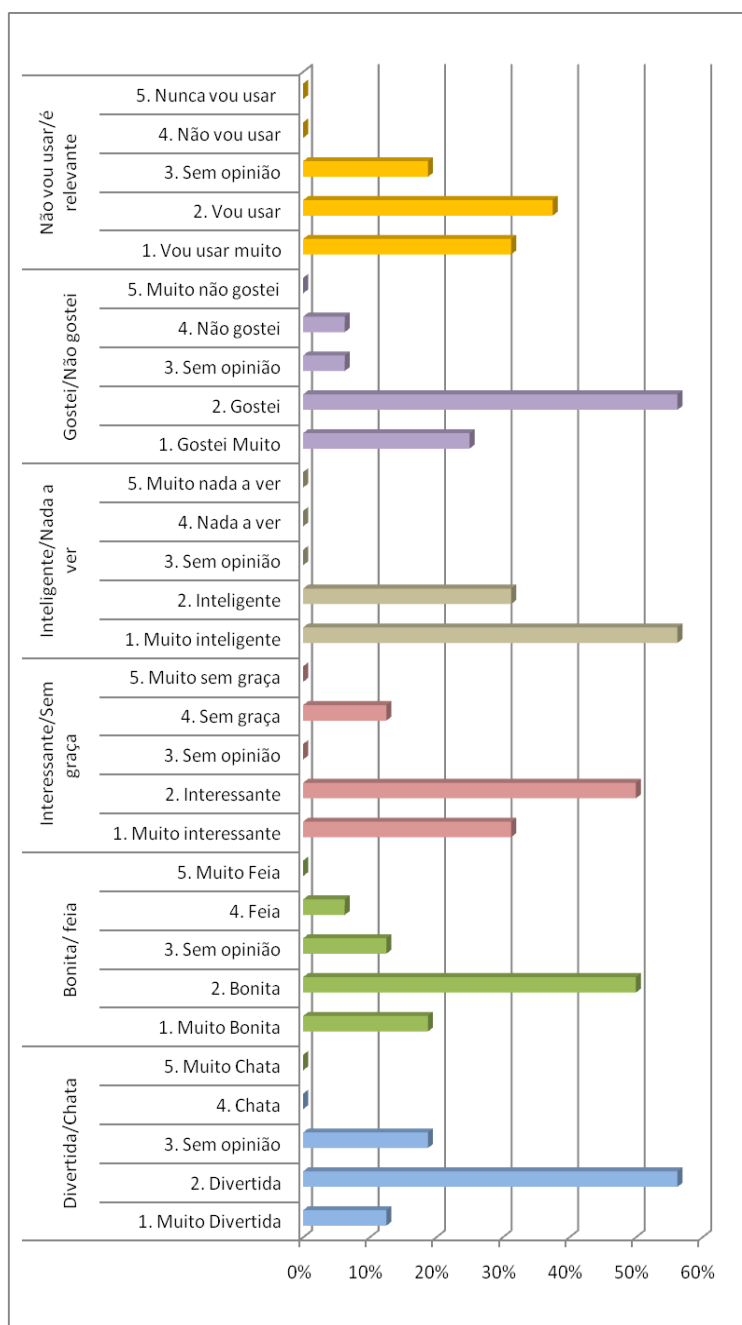


Gráfico 20 : Avaliação da animação 1.

Sobre os elementos que justificavam essa atração foi exposto o seguinte: 69% pontuou a técnica de animação como elemento atrativo, 63% indicaram o conteúdo, 56% indicaram os cenários e os exemplos e as analogias e 50% indicaram os movimentos.

Mediante essa aprovação, eles foram questionados se veriam a animação novamente, somente 1 aluno disse que não veria, o mesmo aconteceu quando questionados sobre a animação ter facilitado seu entendimento acerca do assunto. Essa facilitação teria sido proporcionada pela “forma” da animação que de acordo com os aprendizes facilitou e tornou mais claro e divertido o conteúdo.



Sobre as questões motivacionais, foi sugerida uma escala de sensações ou sentimentos ao ver a animação, as respostas mais significativas foram: 56% não souberam ou não sentiram entusiasmo ou desânimo em relação ao apresentado, 50% se mostrou satisfeito com a animação, 75% se considerou curioso acerca do objeto, 94% disse estar interessado pelo filme, 50% disse estar motivado e 88% disseram que entenderam o conteúdo (gráfico 21).

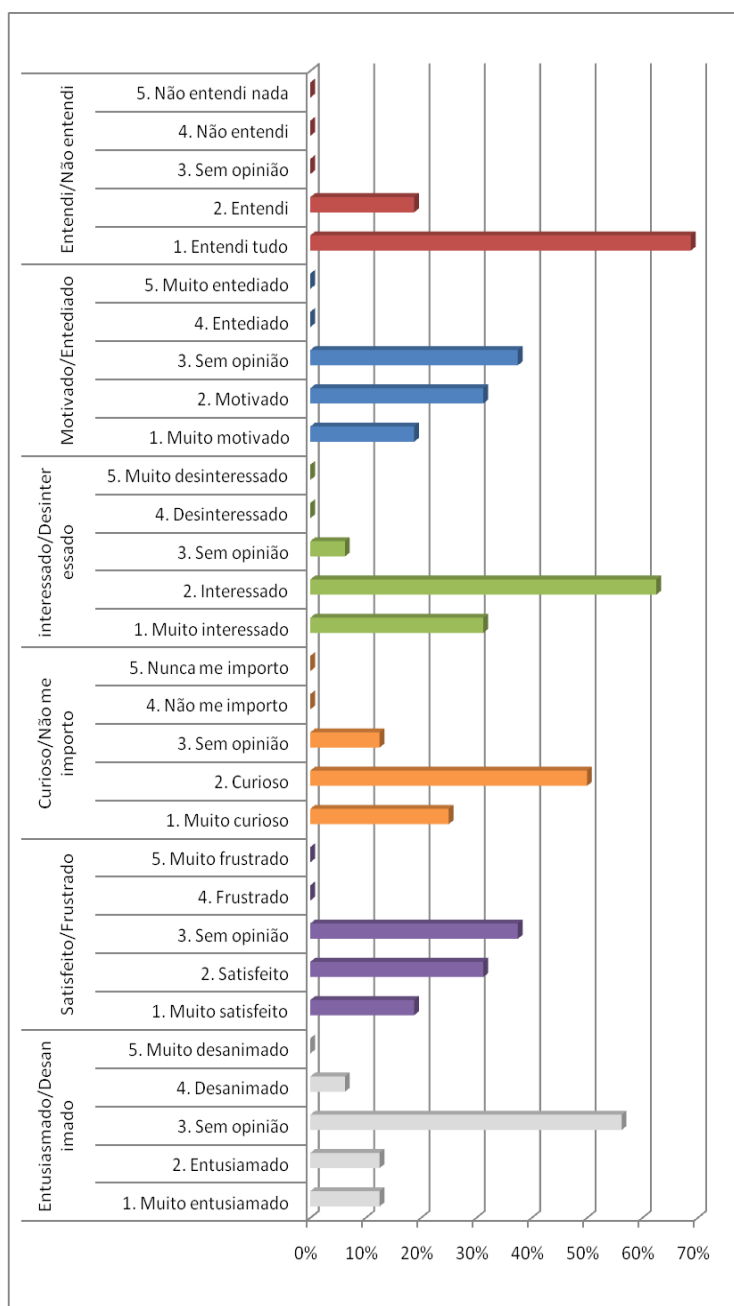


Gráfico 21: Sensações à animação 1.

Quando questionados sobre o que faltou na animação para que ela fosse legal a resposta foi que para 50% dos respondentes faltou humor, fatos mais engraçados, para 38% não faltou nada.



O segundo questionário foi sobre a animação do INPE, os alunos a assistiram e depois a avaliaram. A questão sobre o entendimento da informação, apenas 5 alunos disseram não ter entendido a informação, quando solicitados a descrever o que estava acontecendo, as descrições foram todas corretas indo, novamente, desde uma titulação do fato, apenas, até uma descrição mais completa do que estava acontecendo.

A avaliação da animação 2 (gráfico 22) revelou duas posições interessantes, por um lado a animação foi considerada chata por 69% do público, feia por 32%, sem graça por 50% e 38% não gostaram. Por outro lado ela foi considerada muito inteligente e muito relevante por metade da amostra e inteligente e relevante por mais 25% o que resulta em 75% da amostra. Isso revela uma boa construção quanto ao conteúdo, mas, uma construção que pode ser melhorada quanto à apresentação gráfica.

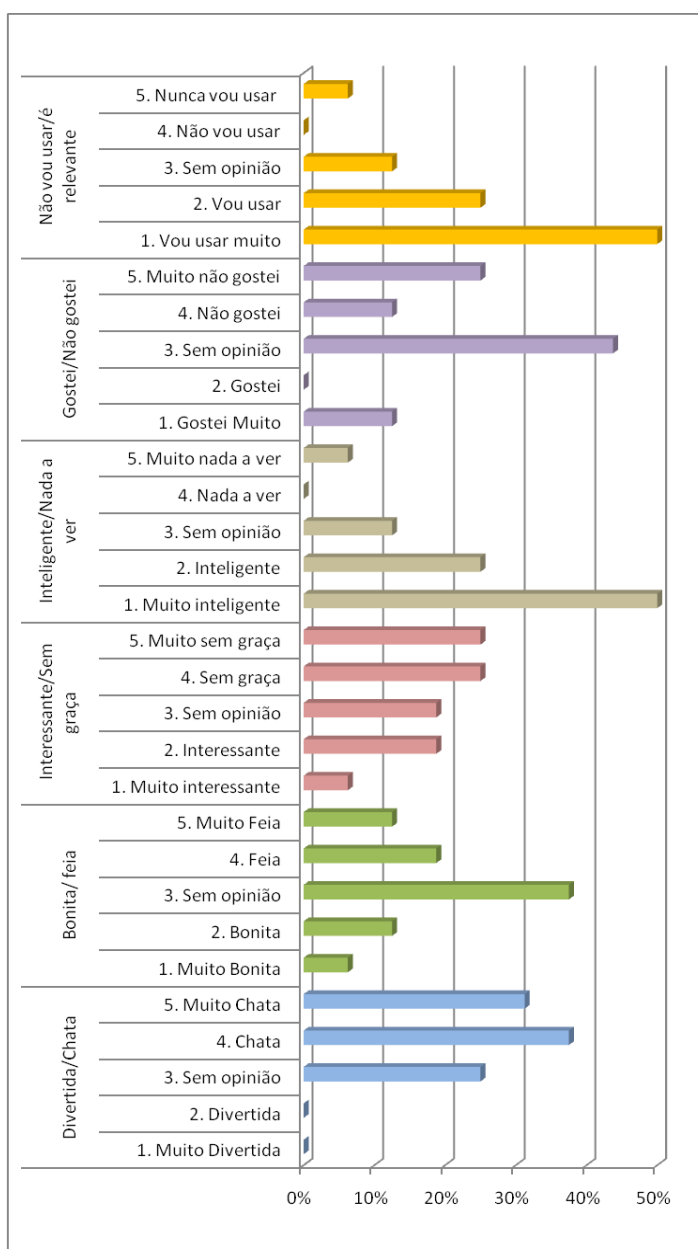


Gráfico 22: Avaliação animação 2.



Sobre os elementos que justificavam essa posição foi exposto o seguinte: 69% alegaram que o que mais os atrai na animação foi o conteúdo, seguido de 31% que justificaram como sendo a proximidade com o mundo real.

Mediante essa reprovação/aprovação, eles foram questionados se veriam a animação novamente, somente 3 alunos disseram que veriam, mas, 75% alegou que a animação facilitou seu entendimento acerca do assunto. Essa facilitação teria sido proporcionada pela informação bem explicada e exemplificada, apesar de ser teórica, para alguns, e, para outros o entendimento foi pouco e complexo.

Sobre as questões motivacionais, foi sugerida uma escala de sensações onde se obteve como dados principais: 56% dos respondentes ficaram desanimados ou muito desanimados, 50% não opinaram quanto à satisfação, 38% não se sentiram curiosos a respeito do assunto tratado, 51% se mostraram interessados pela animação, 50% se mostraram muito entediado ou entediado ao ver a animação, 13% não entenderam a animação e 63% entenderam (gráfico 23).

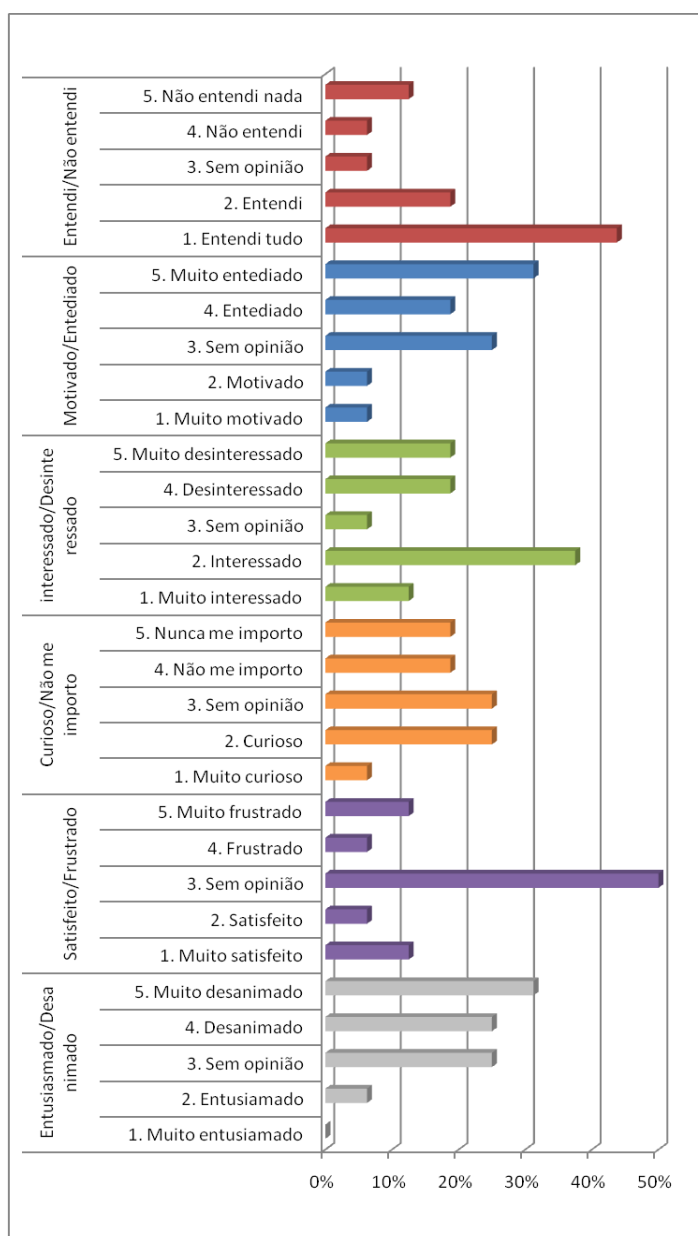


Gráfico 23: Sensações – Animação 2.



Quando questionados sobre o que faltou na animação para que ela fosse legal a resposta foi: para 81% dos respondentes faltaram cenários que fossem atraentes, para 56% faltou humor, um estilo diferente e, por fim, para 50% dos aprendizes faltaram histórias e personagens que fossem legais.

4.3.2. Discussão dos resultados com os alunos

Os dados recolhidos acerca do perfil dos alunos apresentaram os seguintes resultados:

- 75% dos entrevistados eram do sexo feminino;
- A faixa etária variou de 16 a 18 anos sendo que 72% tinham 17 anos;
- 75% estavam no 3º ano do ensino médio;
- 81% alegaram assistir animações em casa;
- 81% disseram que assistem animações algumas vezes durante a semana;
- 75% assistem animações na TV e no cinema;
- 75% assistem desenhos animados da Disney e séries televisivas de comédia, como Phinéias e Ferb e Padrinhos mágicos;
- 94% tem como elemento preferido em uma animação os personagens;
- O material mais utilizado nas aulas desses alunos foi o livro, a TV e os vídeos;
- 56% disseram que algum professor já apresentou animações em sala de aula;
- 75% disseram que já viram alguma animação na escola;
- 100% acreditam que se pode aprender por meio de uma animação;
- 75% apreciaram o uso de animações em sala de aula;
- 81% alertaram da necessidade de personagens legais para melhorar o aprendizado com animação.

Por fim, temos o gráfico 24 (na página seguinte), apresentando as principais características do perfil dos entrevistados e preferências quanto ao mundo das animações que podem funcionar para os designers como tendências, análise de repertório, reconhecimento de gostos e repertório visual e gráfico dos alunos.

Quanto às avaliações das duas animações pode-se concluir que houve uma aceitação maior da animação 1 evidenciada pela quase totalidade de pessoas que disseram que a veriam novamente. Um ponto que ficou importante na avaliação das questões foi que, apesar da segunda animação ter a parte gráfica, de certa forma, rejeitada sendo considerada chata e entediante, ela teve altos índices de entendimento do conteúdo obtendo, também, alta relevância e sendo considerada muito inteligente. Esse resultado pede análises mais profundas de uso dos dois tipos de animação como complementares e não separados, tudo vai depender da condução do professor.



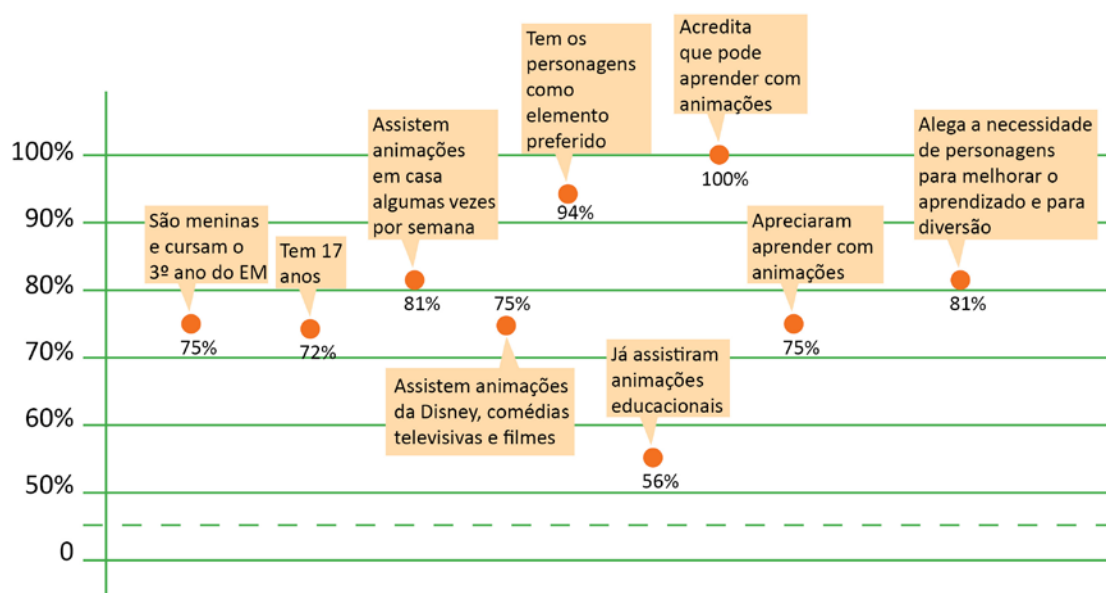


Gráfico 24: Síntese, perfil dos alunos e animações.

A partir disso, podemos listar alguns elementos que podem ter contribuído para a aprovação da animação 1 e para a aprovação parcial da animação 2. Na animação 1 ficaram evidentes os seguintes elementos (pois foram citados pelos alunos nas questões 3 e 7): o conteúdo, a história, os cenários e personagens, os exemplos e as analogias, os movimentos e a técnica de animação, e o que faltou foi humor. Já na segunda animação o que mais atraiu foi o conteúdo a proximidade com o real, os gráficos e os exemplos e as analogias, mas, faltou cenários mais atraentes, personagens, história, humor e estilo, o que vai de encontro com as coisas que foram citadas como atraentes na animação 1.

Podemos relacionar aqui as respostas dadas à questão 9: 94% prefere os personagens presentes na animação, 81% exaltou o cenário e a história, 63% destacaram a fantasia proporcionada por novos mundos. E podemos analisar também, as respostas dadas à questão 15 do terceiro questionário: os personagens considerados “legais” (81%), com 63% ficou a questão do humor, logo em seguida com 56% ficaram os cenários atraentes, as histórias, o estilo da animação, a possibilidade de interatividade e a de mostrar melhor o conteúdo.

Por fim, resumidamente os dados que se pode tirar desta pesquisa são os seguintes:

- O repertório da faixa etária é variado, porém, as animações da Disney são bem aceitas, assim como novas produções com estilos variados;
- Os elementos que mais atraem os aprendizes são:
 - os personagens;
 - o conteúdo;
 - os cenários;
 - as histórias;
 - a fantasia embutida;



- o humor;
 - o estilo, ou a técnica da animação;
 - a interatividade;
 - a proximidade com o real;
 - os exemplos e as analogias.
- O material mais utilizado nas aulas desses alunos foi o livro, a TV e os vídeos, este último pode ser suporte para as animações;

O quadro abaixo apresenta os principais dados alcançados no estudo com os alunos e revela alguns elementos que podem ser aplicados a prática do designer na construção de animações educacionais.

Como converter um conteúdo em animação?	Design de animações: possíveis critérios conforme aprendizes
	1) Recomendações de motivação para o aprendizado: Elementos apreciados pelos aprendizes em uma animação: <ul style="list-style-type: none"> • os personagens; • o conteúdo; • os cenários; • as histórias; • a fantasia embutida; • o humor; • o estilo, ou a técnica da animação; • a interatividade; • a proximidade com o real; • os exemplos e as analogias.

Quadro 16: Síntese de elementos para a composição gráfica elencados pelo aprendiz.

Aqui se encerram as consultas e se passa para o confronto com a teoria para a formação das recomendações para a construção de animações educacionais.

4.4. SÍNTESE DAS CONSULTAS COM OS *STAKEHOLDERS*

Os principais resultados encontrados com as consultas ilustram práticas já previstas na literatura em alguns momentos. Já em outros momentos, eles demonstram um afastamento principalmente quanto às ações mais formais de uso postuladas pela literatura. Tal qual Mayer (2007) e Lowe e Schnotz (2008) abordam as questões do *chunking* em animações como sendo o englobamento de ações ou de conceitos já conhecidos que são acionados de uma vez só pelo cérebro, muito da produção de animações já está intrínseco à própria atividade de animar.

Os profissionais já trazem uma bagagem de conhecimento implícita, seu repertório de ações não é totalmente declarado, mas, é realizado mesmo inconscientemente.

O que se pode perceber nas consultas, quanto ao processo de produção, é um conhecimento comum entre os profissionais que faz com que não se precise de



um processo com pontos marcados e sim macro-ações sugeridas onde os colaboradores acordam entre si e realizam as atividades.

Quanto aos âmbitos sugeridos de pesquisa para essa dissertação, cada *stakeholder* acrescentou visões diferentes do material somando pontos importantes a serem trabalhados pelos designers.

Os professores usuários abordaram a questão do uso da animação em sala de aula, com a função de motivar a ampliar o entendimento dos alunos, o que pode sinalizar a animação como mediadora de conhecimento e ponto de atração e interesse para este. Essa posição é levantada tanto pelos professores usuários como pelos desenvolvedores e pelos designers, a animação como ferramenta e atuando junto com outros recursos e junto ao professor.

Isso implicaria em um redesenho do design desse recurso capaz de abarcar todas essas possibilidades e todos os atores envolvidos nesse processo, a partir desta perspectiva foi feita a proposta das recomendações no próximo capítulo.

Outro ponto importante abordado foi com relação ao aprendiz, percebeu-se que existe um interesse pelo uso dessas novas ferramentas. Porém, esse interesse muitas vezes é quebrado quando o objeto não se encaixa nas expectativas do aluno. A consulta realizada com as 2 animações pode ser um indício, uma tendência (não pode ser considerada como evidência, pois necessitaria de maior rigor metodológico), de comprovação deste fato, a maioria dos alunos disseram que a animação que continha uma narrativa, com personagens e com os elementos que eles já estão acostumados a ver em desenhos animados apresenta maior atratividade.

Conforme dito pelos designers, a animação surgiu para divertir e é um objeto de entretenimento e diversão, quando sua composição a torna um mero apresentador de conteúdos, ela perde a sua função essencial. Isso não quer dizer que ela obrigatoriamente precisa ser divertida ou que ela tenha o dever de ter humor ou ser engraçada, mas sim, que ela deve trazer algo novo, no sentido de diferente do que normalmente o aluno vê, daí a importância dos elementos de motivação abordados nesta dissertação que vão ao encontro às respostas dadas pelos aprendizes quando questionados sobre o que faz uma animação atrativa e como ela poderia auxiliar mais em seu aprendizado.

Uma das maiores proposições dessa dissertação fica no ponto exposto no parágrafo anterior, no redirecionamento do objeto com os aprendizes e não somente para o ensino. A partir dessas proposições é que poderíamos encaixar a animação dentro das teorias construtivistas e de aprendizagem significativa abordadas por essa dissertação, deixando de lado seu uso como mero apresentador de conteúdo, ou então, como instrumento para uma ação e reação, estímulo/resposta comportamentalista.

Esse redirecionamento implicaria em um estudo aprofundado dos *stakeholders* e do processo em que esse conteúdo está inserido, sendo essa dissertação apenas o início de estudo para o design de animações coerentes com as diferentes expectativas dos atores envolvidos no processo.



5. DISCUSSÃO GERAL DE DADOS E PROPOSTA DAS RECOMENDAÇÕES

Para a montagem das recomendações, procurou-se utilizar os dados da coleta bibliográfica somados aos dados obtidos com as consultas aos *stakeholders* aplicáveis à primeira fase do design de animações educacionais.

Uma síntese de possíveis recomendações e exigências foi exposta ao final de cada tema do estudo teórico e de cada consulta. Porém, esse conjunto de itens se encontra misturado, descontextualizado e generalizado, não havendo uma classificação ou uma ordem quanto ao papel que cada item cumpre no processo de animação.

Neste capítulo discutiu-se os dados encontrados e confrontou-se a teoria e a prática para elaborar critérios pertinentes a ambas. Deste confronto formaram-se recomendações que foram analisadas e avaliadas para darem origem a uma proposta final ordenada.

5.1. DISCUSSÃO E FORMAÇÃO DAS RECOMENDAÇÕES

Para a união das informações foi aplicado um processo de agrupamento de similares para a formação de conjuntos que fossem representativos e que pudessem ser englobados sob um mesmo título a fim de evitar repetições e classificar os itens levantados.

Nesse momento realizou-se um trabalho de compilação dos conjuntos de dados que resultou em possíveis recomendações acerca das situações, dos motivos, do processo de design, de conteúdo, de motivação para aprendizagem e de apresentação gráfica para a animação. Os diagramas seguintes explicitam essa intersecção para cada conjunto de critérios.

O diagrama 18 (página 168) apresenta intersecções entre as teorias e as opiniões dos *stakeholders* quanto às situações de uso de animações em sala de aula. O referencial teórico combina com as respostas dos *stakeholders* em muitos casos. Sendo a maior intersecção ocorrida com relação aos professores usuários que citaram, como situações possíveis de serem transformadas em animação aquelas que envolvem a motivação do aluno, movimentos e ações no tempo, interação, conteúdos complexos e situações onde a animação é a melhor forma de se apresentar o conteúdo.



Na opinião dos designers se converte um conteúdo quando se quer motivar e quando se tem movimento e ações no tempo, conforme também prevê a literatura (LOWE ET SCHNOTZ, 2008; AINSWORTH, 2008; WEISS et al 2002), acrescentando a presença de fatores que compõem uma narração, como requisito para se converter um conteúdo em animação.

Quanto aos desenvolvedores e autores, foi citado nas entrevistas que a animação auxiliaria em conteúdos complexos e que permitiria interação. Como uma alternativa de resposta a pergunta “quando”, todos os entrevistados declararam que todo o conteúdo pode ser transformado em animação, porém, as pessoas envolvidas no processo de transformação e na aplicação em sala de aula deveriam estar atentas e saber conduzir a animação como forma de aprendizado. Por isso resolveu-se considerar aqui, a questão da presença de uma boa equipe multidisciplinar que saiba de educação, mas também, de produção audiovisual para transformar esse conteúdo. Essa recomendação entra como mais uma resposta da questão “quando”.

Dois elementos ficaram sem citação nos estudos de campo, um deles foi a situação que envolve conteúdos com alta carga cognitiva e o outro envolveria conteúdos que exigem memorização. Ao analisarmos esses elementos à luz da literatura, podemos perceber que na realidade eles podem ser englobados como conteúdos complexos, pois exigiriam uma alta carga de processamento cognitivo e interações relacionadas, por isso precisam ser memorizados para serem resgatados em futuros aprendizados. Conforme Mayer, já abordado nessa dissertação juntamente com outros estudos, (SWELLER, 1999 e ELEN & CLARK, 2006 *apud* MAYER, 2007), a complexidade depende do número de elementos que estão interagindo e de relações que estão contidas em um conhecimento. Esses autores também discutem a complexidade como sendo a capacidade do usuário de entendimento, de síntese e de relacionar o conteúdo que está sendo apresentado com outros aprendidos ou em processo de aprendizado. Podendo, assim, englobar os dois elementos não citados pelo estudo de campo.

Por fim com base na compilação de dados teóricos e nas consultas realizadas podemos propor as seguintes situações onde se recomenda a conversão do conteúdo em uma animação educacional (entre parênteses estão as fontes teóricas e as consultas de onde saíram as recomendações):

- Quando o conteúdo se apresenta complexo (com muitos elementos ou conceitos associados que estão interagindo entre si, ou ainda, conteúdos que exigem alta carga cognitiva e que exigem memorização) (AINS WORTH, 2008; SWELLER, 1999 e ELEN & CLARK, 2006 *apud* MAYER, 2007; entrevistas com professores usuários e autores);
- Quando o conteúdo é formado por ações e movimentos que ocorrem em um espaço de tempo (LOWE e SCHNOTZ, 2008; entrevistas com designers e professores usuários);
- Quando a animação é a melhor forma de se visualizar um conteúdo (conteúdos abstratos, invisíveis ou fenômenos naturais ou impossíveis de serem reproduzidos na sala de aula) (LOWE e SCHNOTZ, 2008; AINSWORTH, 2008; WEISS et al 2002; entrevistas com professores usuários);



- Quando se quer motivar o aluno por meio de uso de diferentes recursos (WEISS et al, 2002; LOWE e SCHNOTZ, 2008; AINSWORTH, 2008; entrevistas com designers e professores usuários);
- Quando o conteúdo pode permitir uma interação coerente e geradora de aprendizagem contextualizada (LOWE e SCHNOTZ, 2008, entrevistas com autores e professores usuários);
- Quando a situação exige memorização (LOWE e SCHNOTZ, 2008, MAYER, 2007);
- Quando se tem uma equipe com profissionais capacitados, interdisciplinar e com experiência comprovada em produções audiovisuais (entrevistas com professores autores);
- Quando se tem uma narração. Os designers sugerem não apenas se usar de elementos animados para apresentação do conteúdo, mas sim, organizá-lo dentro de um processo com princípio meio e fim em uma narrativa real (entrevistas com designers).

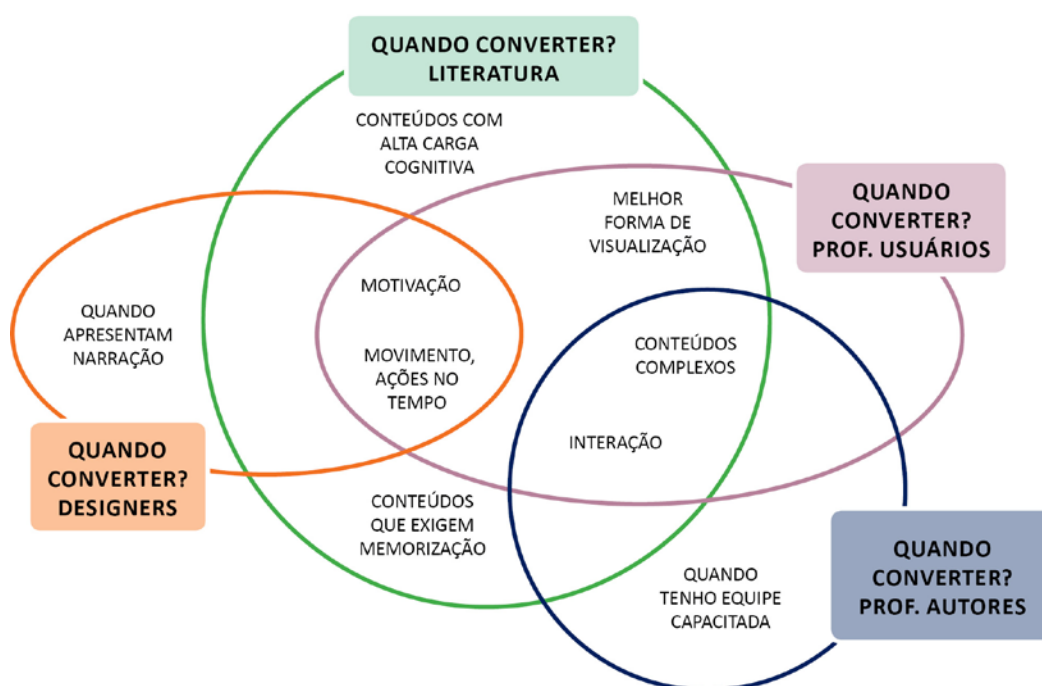


Diagrama 18: Semelhanças e recomendações – quando converter um conteúdo em animação?

Reunindo os principais motivos para a confecção de uma animação tem-se o diagrama 19, onde se podem ver compatibilidades entre os *stakeholders* e a literatura. Facilitar, capacitar e estabelecer relevância foram citados por todos, sendo considerados quase como exigência para a confecção dos materiais. Depois, citados por pelo menos duas fontes, se tem a questão motivacional, a atração, o interesse, a melhor forma de apresentação, a interação e as diferentes formas de aprendizagem como motivos para o uso de conteúdos animados em sala de aula.

Os fatores diversão e contextualização também foram propostos como motivos do uso de animações.



Resumidamente podemos justificar as animações em sala de aula por meio da compilação teórico/prática seguinte:

- Para facilitar a aprendizagem (LOWE e SCHNOTZ, 2008; SWEISS et al, 2002; AINSWORTH, 2008; e todos os autores quando se está falando de recursos para aprendizagem. Esse motivo ainda foi citado por todas as consultas realizadas);
- Para capacitar a aprendizagem, tornar possível o entendimento do conhecimento para o aluno (LOWE e SCHNOTZ, 2008; SWEISS et al, 2002; AINSWORTH, 2008; citado por todas as consultas realizadas);
- Para aproximar o aprendiz do conteúdo, torná-lo relevante (LOWE e SCHNOTZ, 2008; SWEISS et al, 2002; AINSWORTH, 2008; citado por todas as consultas realizadas);
- Para motivar o aprendiz (WEISS et al, 2002; LOWE e SCHNOTZ, 2008; AINSWORTH, 2008; entrevistas com designers e professores usuários);
- Para atrair atenção e interesse (MAYER, 2007; LOWE e SCHNOTZ, 2008; entrevista com professores usuários e autores);
- Para melhor apresentar o conteúdo (AINS WORTH, 2008; LOWE e SCHNOTZ, 2008; entrevista com professores usuários e autores);
- Para permitir interação do aprendiz com o conteúdo (MAYER, 2007; entrevista com professores autores);
- Para atender diferentes formas de aprendizagem do aluno (MAYER, 2007; entrevistas com designers e professores autores);
- Para contar histórias, para diversão, contextualização e introdução de conteúdos (entrevistas com designers e professores usuários).

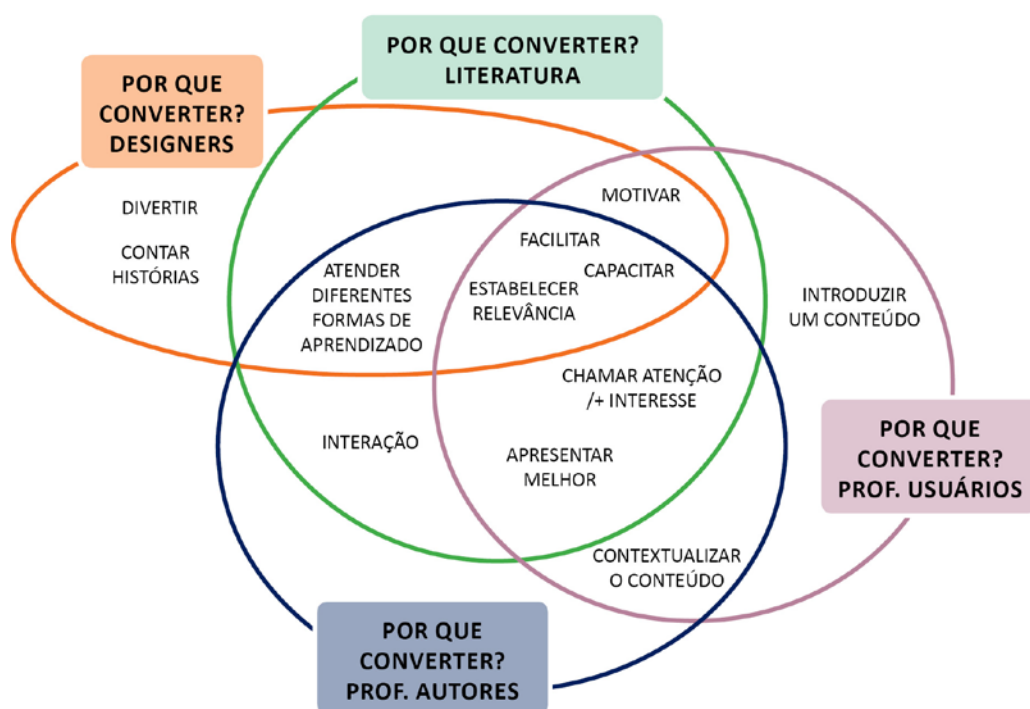


Diagrama 19: Semelhanças e recomendações – por que converter um conteúdo em animação?



A síntese teórica quanto ao como converter um conteúdo em animação pode ser resumida pelo diagrama 20. Nesse diagrama são apresentadas formas de se realizar o design de conteúdos animados. São resgatados os três âmbitos escolhidos para essa dissertação, onde são expostas estratégias e conjuntos de elementos que podem auxiliar na concretização de cada âmbito.

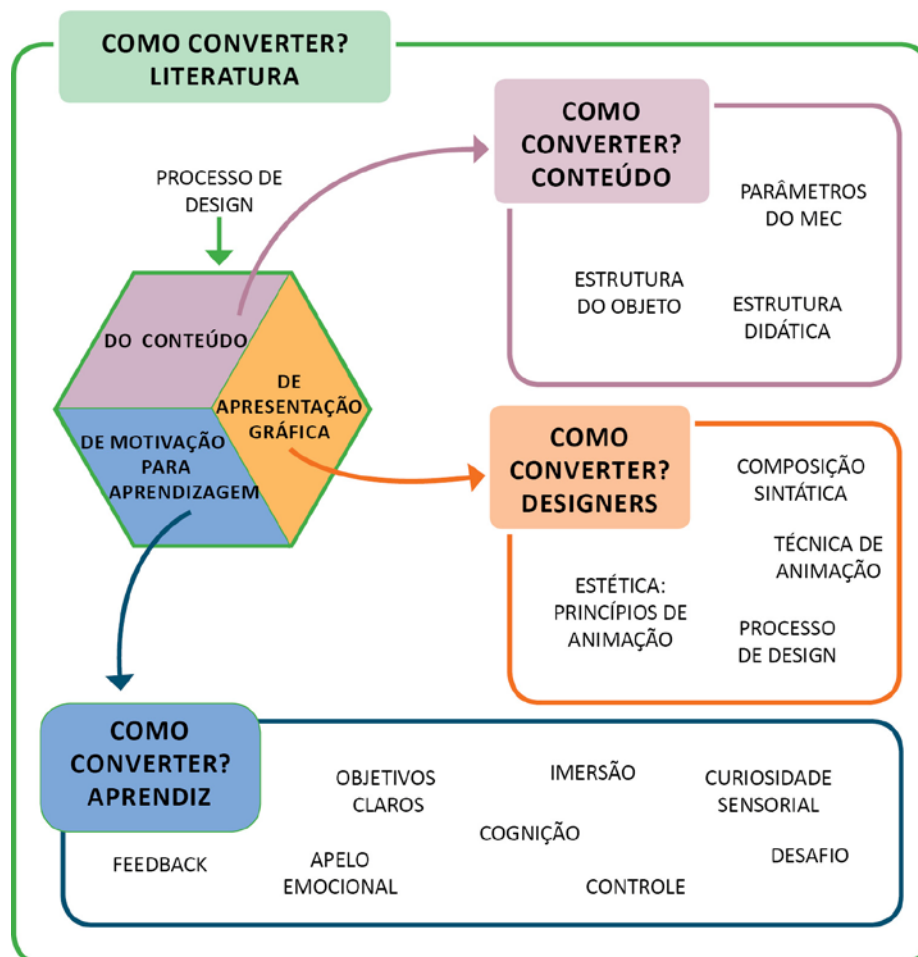


Diagrama 20: Síntese teórica – Como converter um conteúdo em animação.

Para cada âmbito relacionado agregou-se variáveis que foram propostas pelos *stakeholders* como estratégia para atingir os objetivos.

Quanto ao conteúdo todos os entrevistados abordaram como primeira ação o esclarecimento acerca da estrutura do objeto enquanto recurso, das intenções do conteúdo e, também, foi abordado o atendimento dos parâmetros do MEC, assim como estratégias para a estrutura didática do material (diagrama 21).

Como estratégias para compor o conteúdo foram sugeridas pesquisas sobre a faixa etária, bem como a estruturação do conteúdo como uma narrativa, a composição verbal, visual e sonora guiada por ações consideradas politicamente correta, os materiais não podem ser conteúdos isolados, mas sim, conectados com outros materiais e, por fim, as mídias deveriam convergir e não se fechar em si. Um trabalho com as características cognitivas foi sugerido por um entrevistado (baseado na teoria da Zona de Desenvolvimento Proximal de Vigotski, o aprendiz seria submetido a níveis de ensino, que devem ser



obedecidos na composição do conteúdo a fim de alinhar o conteúdo aos anseios e capacidades do aprendiz e ir elevando esses níveis na medida em que aumenta o seu aprendizado, muito semelhante às teorias de motivação apresentadas, principalmente com a Teoria do fluxo).

Ao somar os critérios propostos pode-se propor as seguintes exigências, e recomendações:

- Cumprir as exigências e parâmetros do MEC e de toda legislação vigente (princípios éticos e legais)(MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, 2010; entrevista com professores usuários e autores);
- Ser politicamente correto (por politicamente correto entende-se evitar situações que possam incorrer em preconceito, explícitas e implícitas, situações que possam gerar interpretações dúbias e estereótipos e infração a legislação vigente). Ser politicamente correto é uma questão difícil de avaliar e dependerá de cada caso e da interpretação que se faz de cada situação (MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, 2010; entrevista com professores autores e designers);
- Respeitar as concepções pedagógicas das instituições (MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, 2010; entrevista com professores usuários e autores);
- Ter conceito claro sobre a estrutura didática do material (conceito, intenções, tipo de conteúdo, lógica de construção (convergência, níveis de dificuldade), faixa etária, forma de apresentação ou narração e teoria de aprendizagem utilizada) (MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, 2010; entrevista com professores autores);
- Estabelecer estratégias estruturais para o conteúdo, favorecendo as intenções do projeto (MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, 2010; entrevista com professores usuários, autores e designers);
- Adoção de autores da área de animação (psicologia cognitiva) como Mayer (2007), para as questões de usabilidade e ergonomia ligadas à animação (sugerido pela autora desta dissertação).

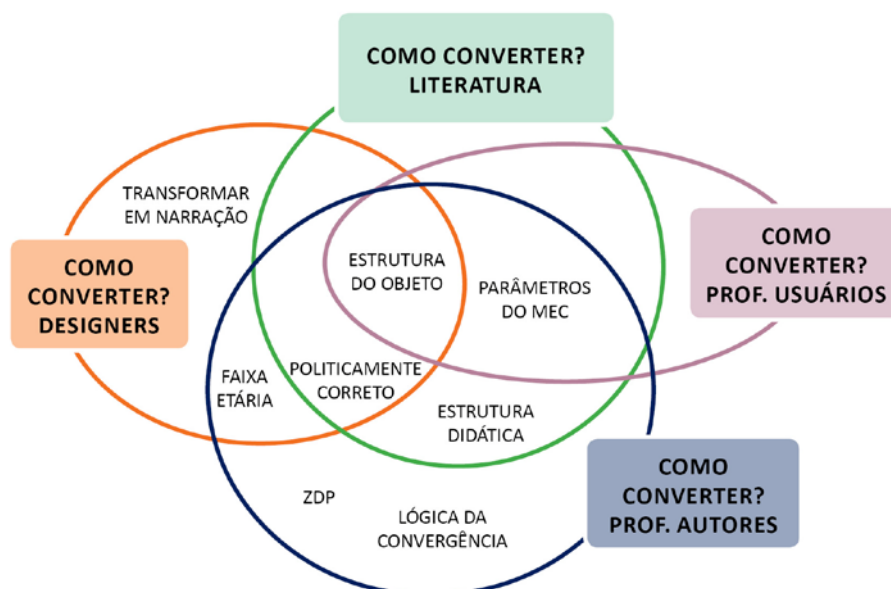


Diagrama 21: Intersecções de recomendações de conteúdo.



O segundo âmbito abordado diz respeito as questões motivacionais. Para a verificação das recomendações de motivação para a aprendizagem utilizou-se a literatura específica da área adicionada dos resultados da consulta com os alunos, o que gerou o diagrama 22. Nesse diagrama estabeleceu-se uma ligação entre os elementos citados pelos alunos com as categorias teóricas. Os elementos citados servem de exemplo de como abordar cada categoria: para a inserção de apelo emocional, uma estratégia seria a utilização de personagens, ou a inserção de histórias para apresentação do conteúdo animado.

Esses dados reafirmam as heurísticas retiradas da literatura (junção da Teoria do Fluxo (1990) e da Taxonomia de Malone e Lepper (1980/1987). Porém, para que esses critérios se tornem realmente recomendações, deve-se testá-los com um rigor maior e com pesquisas experimentais que realmente comprovem sua importância. Por enquanto, elas indicam tendências e indícios.

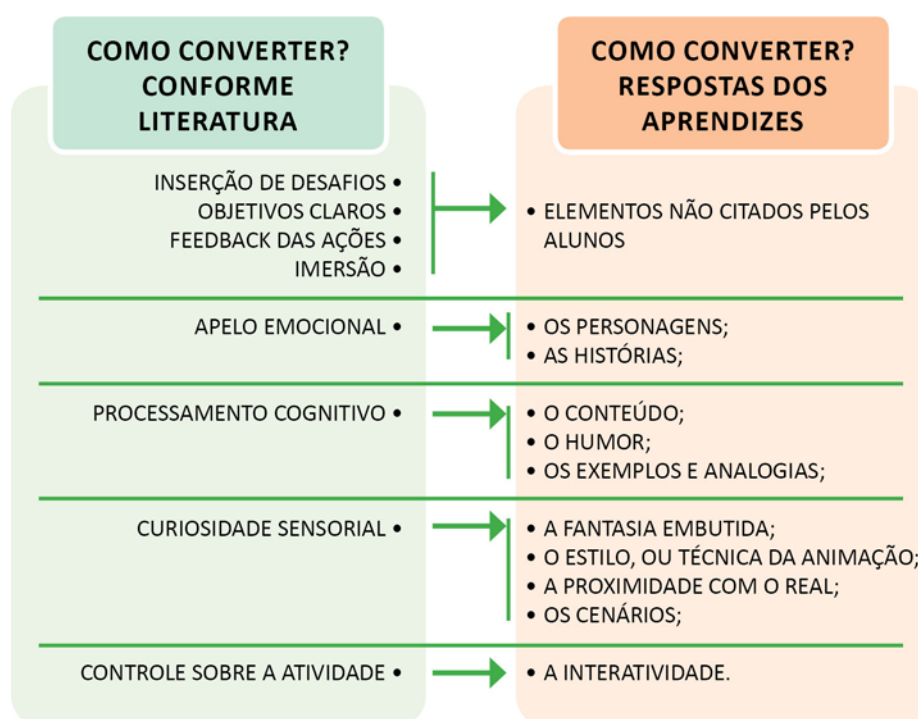


Diagrama 22: Elementos de Motivação – teoria e consulta.

Considerou-se como recomendações para ampliar a motivação dos aprendizes as seguintes orientações:

- Inserção de desafios conforme habilidades;
- Realização da animação com objetivos claros;
- Inserção de apelo emocional: utilização de personagens e histórias;
- Construção da animação com foco no processamento cognitivo: apresentação eficiente do conteúdo, humor, exemplos e analogias;
- Inserção de formas de *Feedback* das ações;

- Gerar formas que privilegiam a curiosidade sensorial: fantasia embutida, o estilo e a técnica de animação, a proximidade com o real e os cenários;
- Gerar formas de controle sobre a atividade: interatividade;
- Gerar fatores que possibilitem a imersão.

Apesar de estarem aqui sendo citados como elementos de motivação, os itens inserção de desafios, objetivos claros e *feedback* das ações dizem mais respeito à estruturação didática dos elementos. Por isso, no tópico de estruturação das recomendações eles migrarão para as recomendações de conteúdo. Como se pode ver, no diagrama 22 da página anterior, esses elementos também não foram reconhecidos pelos aprendizes, pois, eles tem mais relação com o conteúdo e com sua estrutura, sendo difícil sua análise pelos alunos.

Outro elemento que também não foi reconhecido pelos aprendizes foi a questão da imersão. Como já citado na parte teórica desta dissertação, a imersão é importante, mas ela é resultado da aplicação dos elementos propostos, por isso a imersão é um fim e não um fator aplicável.

As recomendações de conteúdo, assim como as recomendações acerca da motivação e as respostas das questões quando e por que são bem gerais, porém, o seu reconhecimento por parte do designer pode auxiliar em seu trabalho. Esses elementos podem operar como limitadores e guias na construção do conteúdo animado. Limitadores quando não permitem transgressões que infrinjam alguma lei ou norma, ou que desrespeitem algum dos envolvidos no processo e como guias na medida em que essas recomendações tornam mais claras as intenções do conteúdo animado estabelecem limites até onde o designer pode ir e intervir neste conteúdo, a fim de não sub-utilizar a linguagem, não perder o conteúdo e não frustrar o usuário.

Usar elementos de ergonomia e motivação podem ser recomendações para as escolhas gráficas e para a inserção de funções a mais no material criado. Estas, funções se forem bem exploradas podem auxiliar na aprendizagem e contribuir para além da transmissão de um mero conteúdo.

Quanto à apresentação gráfica do conteúdo pode-se associar os mais diferentes critérios citados pelos *stakeholders* como maneiras de converter o conteúdo em animação.

Foram citadas pelos animadores e designers algumas questões referentes à como converter um conteúdo em animação. Eles demonstraram uma preocupação com o processo e em como organizá-lo e evidenciaram seguir processos adaptados de processos de design e de produção industrial de animações. O trabalho é dividido em fases ou etapas e, como proposto por essa dissertação, as decisões de conteúdo, intenções, objetivos, faixa etária e suporte são decididas na fase inicial de conceituação do processo. A composição gráfica é também decidida neste ponto e, como instrumento para essas decisões são usados: *rafes*, *storyboards*, *thumbnails*, *color keys*, estudos de cenas e de movimentação.

O diagrama 23 apresenta um comparativo entre literatura e realidade da produção de animações. Neste diagrama são expostas técnicas e processos



advindos da literatura que são complementados ou agregados aos processos e técnicas que foram encontrados na prática relatados pelas consultas.

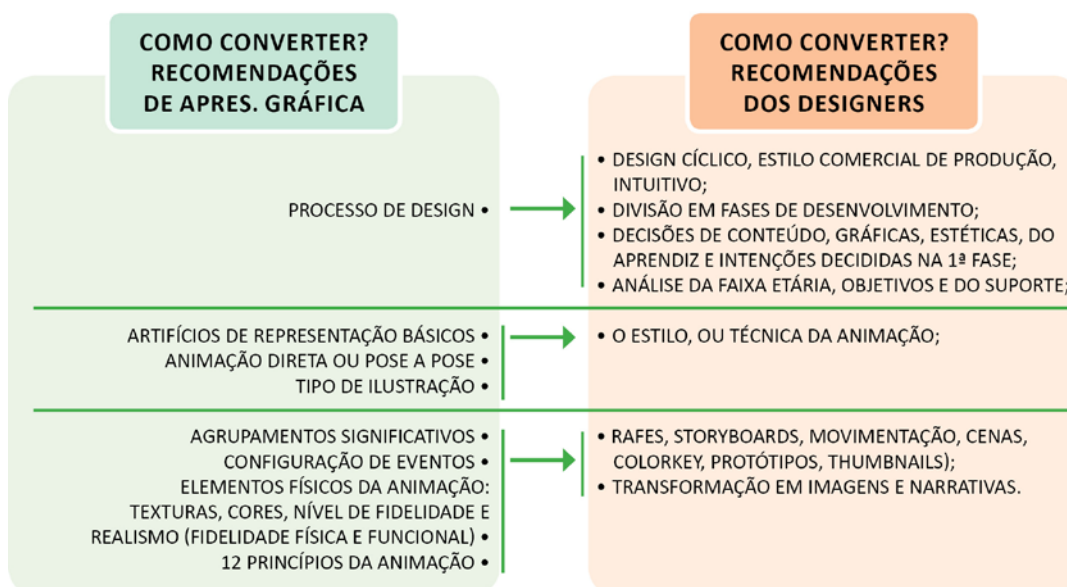


Diagrama 23: Como animar – relações entre teoria e consultas.

Como se pode ver, muitos dos critérios propostos para a construção de uma animação apresentados nos modelos de produção (capítulo 3) são utilizados realmente pelos designers.

O modelo proposto por Lowe (2001) define bem ações que foram expostas pelos designers:

- Análise de situações dinâmicas e eventos;
- Seleção de entidades gráficas, relações e propriedades;
- Estabelecimento de sequências e eventos principais;
- Arquitetura de sequência de apresentação;
- Construção de estrutura temporal;
- Direcionamento de informação crítica.

Essa sequência pode ser uma recomendação de como estruturar uma mensagem animada, juntamente com a proposição de âmbitos de análise e pesquisa com os stakeholders.

Cada âmbito expôs respostas que são diferentes, mas que procuram direcionar a composição para o ensino e para o aprendiz. Juntando essas informações, pode-se gerar as seguintes recomendações para o processo de design e para a composição da apresentação gráfica (entre parênteses está o referencial teórico ou consulta de origem da recomendação):

- Estabelecimento de um processo de design (cíclico, intuitivo, de design ou de produção comercial) (conforme proposto pelo pesquisador com a junção de modelos de produção (LAYBOURNE, 1998; MARX, 2008; PIXAR, 2011; (com o



modelo cíclico da ISO 13407 de CYBIS, 2011) juntamente com modelos expostos pelas entrevistas com os designers);

- Divisão da fase de conceitualização e pré-produção em fases de decisões de conteúdo, apresentação gráfica e de motivação para aprendizagem (LÖBACH, 2001);
- Análise dos *stakeholders* envolvidos no processo por meio da observância das variáveis nos três âmbitos propostos (PREECE ET AL, 2005);
- Processamento da 1ª fase agrega *rafes*, *storyboards* (movimentação, cenas, falas, cores, protótipos), tudo baseado nas intenções do material e em estudos acerca da faixa etária dos aprendizes (LAYBOURNE, 1998; MARX, 2008; PIXAR, 2011; entrevistas com designers e professores autores);
- Os passos propostos por Lowe (2001) podem ser formas de compor a animação educacional;
- Pesquisas com os usuários finais podem ser feitas em qualquer fase do projeto, sendo mais comuns ao final, dependendo do conteúdo (entrevistas com designers e professores autores);
- Consideram-se como artifícios de representação básicos: estrutura, posição, tamanho, valor, orientação, cor, ênfase, textos, macroelementos e microelementos (BERTIN, 1986; MACKINLAY, 1986; MIJKSENAAR, 1997; BAER, 2008; LOWE e SCHNOTZ, 2008);
- Pode-se considerar como agrupamentos significativos: a disposição da informação, os princípios da Gestalt, as questões de ordem e complexidade (LOWE e SCHNOTZ, 2008; LÖBACH, 2001);
- Configuração de eventos: transformação da informação em narrativa, cenas, sequências, planos, enquadramentos tendo como técnicas os *storyboards*, os *thumbnails* e o uso de *rafes* (LAYBOURNE, 1998; MARX, 2008; PIXAR, 2011; entrevistas com designers);
- Elementos físicos da animação: texturas, cores, nível de fidelidade e realismo (fidelidade física e funcional), tipo de ilustração (LOWE e SCHNOTZ, 2008; WEISS et al, 2001; entrevistas com designers).
- Configurar a animações conforme uma das técnicas disponíveis (THOMAZ E JOHNSTON, 1995; entrevistas com designers);
- Usar dos elementos da linguagem da animação para a composição, conforme os princípios de Disney: apelo emocional para a construção de personagem; tipo de movimentação: continuidade, sobreposição de ação, ação secundária, movimento em arco, aceleração e desaceleração, temporização; e recursos da linguagem: exagero, antecipação, esticar e encolher. (THOMAZ E JOHNSTON, 1995; entrevistas com designers).

Os itens levantados integram uma exposição de critérios que são, muitas vezes, realizados intuitivamente pelo designer, por isso, integram recomendações e não requisitos, sendo que a opção pelo uso de um ou mais critérios fica a cargo do profissional. Porém, o conhecimento de possibilidades disponíveis de representação pode ampliar a capacidade de criação do designer



de mensagens mais direcionadas à transmissão da informação para o usuário final.

O próximo tópico traz a proposta inicial de recomendações para o design de animações educacionais.

5.2. COMPILAÇÃO E DEFINIÇÃO DE RECOMENDAÇÕES

Juntando todos os aspectos encontrados foram propostas as seguintes recomendações e exigências para atender todos os *stakeholders* envolvidos e para melhor utilizar a linguagem da animação como um recurso motivador ao aprendizado. Para realizar essa exposição, os critérios foram divididos em categorias de acordo com as questões realizadas (quando, por que e como) e conforme os âmbitos de análise propostos.

Considerando o primeiro objetivo específico dessa dissertação temos a definição das situações e motivos de usar uma animação. Lembrando que são apenas recomendações pautadas nas respostas oferecidas pela literatura e pelas consultas, podendo haver muitas outras situações e motivos para se usar uma animação como recurso.

Essas informações são importantes para o designer pois evidenciam os objetivos e intenções da animação a ser projetada.

O primeiro conjunto de recomendações alerta sobre **quando**, ou seja, **situações**, em que o uso de animações se torna propício:

- 1) **Conteúdos complexos (com muitos elementos ou conceitos associados que estão interagindo entre si ou ainda conteúdos que exigem alta carga cognitiva e memorização).** (SWELLER, 1999 e ELEN & CLARK, 2006 *apud* MAYER, 2007). A animação foi citada como facilitadora do aprendizado por quase todas as fontes de consultas, sendo recomendada para o uso em sala de aula como um elemento que possibilita o entendimento de conteúdos que são difíceis ou complexos. Essa complexidade dependerá do nível de abstração, de elementos associados ao conteúdo e da interação desse conteúdo com outros conceitos. Conteúdos da área de exatas, humanas e biológicas são propícios a essa transformação. Foram citadas animações em Física, por conter movimento associados a transformações, em História pela apresentação de narrativas e movimentos sociais complexos e em Biologia por tratarem de fenômenos naturais ou microscópicos e invisíveis a olho nu;
- 2) **Conteúdos formados por ações e movimentos que ocorrem em um espaço de tempo.** Quando o conteúdo apresenta ações dinâmicas e movimentos com início, meio e fim, dentro de certo tempo;
- 3) **Quando a animação é a melhor forma de se visualizar um conteúdo** (conteúdos abstratos, invisíveis ou fenômenos naturais impossíveis de serem reproduzidos na sala de aula). A animação pode atuar como simuladora de fórmulas químicas, de elementos mecânicos, de fenômenos físicos etc., os quais podem ser explorados em sala de aula, apesar da impossibilidade de serem executados na realidade, pela grandiosidade do evento ou pelo custo;



- 4) **Situações em que a prioridade é motivar o aluno por meio de uso de diferentes recursos.** Atingir motivação foi uma das maiores situações expostas nas consultas como motivo para transformar um conteúdo em animação, devido ao poder de atração da linguagem e da relevância e proximidade da linguagem com o repertório do aprendiz;
- 5) **Quando o conteúdo pode permitir interação geradora de aprendizagem contextualizada.** Citada principalmente pelos desenvolvedores por se tratar de uma das exigências do MEC e por ser um dos propósitos de uso de recursos em sala de aula (SANT'ANNA e SANT'ANNA, 2004). A animação como qualquer outro recurso, não pode se fechar em si, mas sim, ser ponto de discussão e interesse para outros assuntos e estar conectada a outras situações de aprendizagem, quando isto é possível a animação estaria realmente funcionando como um recurso;
- 6) **Situações que exigem memorização.** A animação tem a seu favor uma gama maior de elementos que os materiais estáticos devido a se utilizar de mais canais de comunicação (MAYER, 2007), o que pode ser uma característica benéfica à memorização, pois concilia diferentes tipos de aprendizagem e proporciona um modelo mental mais completo e reforçado pelos canais auditivos e visuais;
- 7) **Quando existe uma equipe de profissionais capacitada e que possua experiência comprovada em produções audiovisuais.** Esta recomendação partiu dos desenvolvedores, pois eles enfrentam grandes dificuldades para a confecção destas animações e correm o risco de, caso não haja uma equipe multidisciplinar a postos, configurar uma animação voltada apenas para a transmissão do conteúdo e não privilegiando o aprendizado ou as questões relativas ao usuário e à apresentação gráfica;
- 8) **Situações propícias à inserção de uma narrativa.** Isso propõe não apenas se usar de elementos animados para a apresentação do conteúdo, do movimento ou de um fato, mas sim, organizá-lo dentro de um processo com princípio meio e fim em uma narrativa conectada aos demais recursos trabalhados em sala de aula.

Juntamente com a descoberta das situações propícias à confecção de animações vieram as respostas aos motivos e objetivos de se criar um conteúdo animado. O esclarecimento prévio desses objetivos auxilia em todas as decisões tomadas pelo designer. Como exemplo, se o objetivo do produto é motivar, as soluções gráficas e ergonômicas que devem ser associadas à esse material devem priorizar elementos de motivação, criando interfaces afetivas e que causem empatia de alguma forma, o que levaria o aluno a agir e se motivar em suas ações. Se o objetivo for facilitar, pode-se trabalhar com processamentos cognitivos e as questões de usabilidade de Mayer (2007), ou questões de design da informação, direcionando a composição para o entendimento cognitivo. Seguem as recomendações e motivos para a criação de uma animação:

- 1) **Para facilitar a aprendizagem.** Esse foi o motivo citado por todas as fontes pesquisadas, porém, ele pode ser entendido de várias maneiras e ser realizado de diferentes formas. Facilitar pode ser traduzir de forma mais simples por meio de gráficos ou mesmo de palavras com que o conteúdo é



exposto. Pode-se entender facilitar como tornar explícita uma ação ou movimento, ou tornar visível algo que não é normalmente visto. A geração de um passo-a-passo de procedimentos, a possibilidade de manipulação e visualização de diferentes ângulos, a hierarquização do conteúdo, a geração de ênfase e todos os conceitos ligados a composição gráfica podem ser formas de gerar essa facilitação;

- 2) **Para capacitar a aprendizagem, tornar possível o conhecimento para o aluno.** Junto com o motivo anterior, a animação tem a missão de diminuir ou adequar o conteúdo à capacidade cognitiva do aprendiz, à intensidade de processamento e ao repertório do usuário final. Essa adequação permitiria o entendimento da mensagem e proporcionaria base para o entendimento de conteúdos de complexidade mais elevada;
- 3) **Para aproximar o aprendiz do conteúdo, torná-lo relevante.** Engloba os motivos anteriores e torna recomendado a inserção de elementos que possam se aproximar e tornar os conteúdos mais interessantes e úteis ao aprendiz como previa a teoria do fluxo e a aprendizagem significativa;
- 4) **Para motivar o aprendiz.** Como linguagem proveniente do entretenimento, a animação pode “brincar” com o conteúdo, gerar aprendizados variados e incitar a curiosidade pelo material;
- 5) **Para atrair atenção e interesse.** Recursos gráficos e motivacionais podem auxiliar nesse aspecto citado pelas fontes desta pesquisa. A animação atuaria como um chamariz para o conteúdo trabalhado pelo professor;
- 6) **Para melhor apresentar o conteúdo.** De acordo com Lowe et Schnotz (2008) a animação, como forma de representação, possui inúmeras vantagens sobre outros suportes de apresentação gráfica, o que pode torná-la mais eficiente em casos que envolvam, por exemplo, representação de tempo e movimento, visualização de planos e dimensões diferentes, visualização de processos invisíveis (microscópicos) ou fenômenos grandiosos (fenômenos naturais, funcionamento de máquinas) e impossíveis de serem reproduzidos em sala de aula. Por isso ela pode se tornar a melhor forma de se apresentar alguns tipos de conteúdo;
- 7) **Para permitir interação do aprendiz com o conteúdo.** Como a animação pode ser vista em um computador, as vantagens de seu uso como recurso pode ser o controle do usuário sobre a informação. Interação nesse caso pode ser um simples avanço ou retrocesso de cena ou passo, mas, em animação, esse pode ser mais um tema para um estudo maior, pois, até que ponto o que se está projetando é uma animação ou se torna uma espécie de jogo (por exemplo, os simuladores de vôos ou para treinamentos);
- 8) **Para atender diferentes formas de aprendizado do aluno.** Aspecto citado principalmente pelos desenvolvedores e professores usuários. O uso da animação pode, também, ser motivado como um complemento ao ensino tradicional, atendendo a outras formas de aprendizado e, incentivados pela teoria das múltiplas inteligências, auxiliar no estilo individual de aprendizagem;



- 9) **Para contar histórias, para diversão, contextualização e introdução de conteúdos.** Um possível uso de recursos animados seria a exposição de uma situação ou uma história, em um conteúdo animado para dar início a um assunto em sala de aula, como ponto de partida e introdução ela poderia se tornar mais lúdica e ilustrativa para atrair a atenção e o interesse dos aprendizes.

Essas recomendações e intenções vão nortear toda a configuração da mensagem.

As próximas recomendações vão abordar os processos de design que podem ser utilizados para as escolhas e para a organização do trabalho do designer:

- 1) **Estabelecimento de um processo de design** (cíclico, intuitivo, de design ou de produção comercial). Os processos de produção encontrados nas empresas pesquisadas se organizam de forma semelhante aos processos de animação e de design expostos pela literatura. Sendo adaptados à cada realidade;
- 2) **Divisão da fase de conceituação e pré-produção em fases de decisões.** Essas fases podem ser as mesmas propostas por essa dissertação (de conteúdo, apresentação gráfica e de motivação para aprendizagem), ao, ainda levar em conta outros aspectos específicos do material;
- 3) **Análise dos stakeholders** pode auxiliar no processo de animação, quando existem mais interesses envolvidos no projeto do produto;
- 4) **Recomenda-se os passos propostos por Lowe (2001):**
 - Análise de situações dinâmicas e eventos;
 - Seleção de entidades gráficas, relações e propriedades;
 - Estabelecimento de sequências e eventos principais;
 - Arquitetura de sequência de apresentação;
 - Construção de estrutura temporal;
 - Direcionamento de informação crítica.
- 5) **Pesquisas com os usuários finais podem ser feitas em qualquer fase do projeto**, sendo mais comuns ao final, dependendo do conteúdo.

Juntamente com essas recomendações quanto ao processo de construção de animações educacionais abordamos os âmbitos focados nessa dissertação que trataram de possíveis formas de configuração ou ainda de possíveis fontes de consulta com que o designer pode apoiar suas ações.

A recomendações sugeridas para o âmbito do conteúdo foram os seguintes:

- 1) **Conhecer e respeitar as exigências e parâmetros do MEC e de toda legislação vigente (princípios éticos e legais) e ser politicamente correto** (evitar situações de preconceito, explícitas e implícitas, interpretações dúbias e estereótipos). Não figuram como recomendações, mas como legislação vigente ou exigências legais que todo e qualquer material deve respeitar. O conhecimento de legislação é dever indiscutível de todo cidadão;



- 2) **Respeitar as concepções pedagógicas das instituições.** Também se refere às questões éticas que norteiam todas as relações profissionais do designer, pois ele lida o tempo todo com outras áreas e campos de conhecimento;
- 3) **Lidar com a clareza de objetivos e de intenções** do material (objetivos claros, tipo de conteúdo definido e estratégias de aprendizagem conectadas às intenções do professor e ao mundo dos alunos);
- 4) **Compor a estrutura da animação com informação organizada por eventos** como um conjunto de imagens que formam uma ação ou cena;
- 5) **Conectar o material a outras mídias e suportes de aprendizagem** – lógica da convergência e não da substituição de recursos. Elemento citado que pode influenciar na construção do material, pois, a partir desta lógica, o conteúdo não pode se fechar em si mesmo, mas sim, ser ponto de partida para outras mídias e formas de aprendizagem;
- 6) **Inserção de níveis de dificuldade e desafios** conforme habilidades dos alunos. Personalização da informação para o aprendiz e necessidades do aluno conforme o nível de aprendizagem dele. Para isso podem ser usadas teorias educacionais citadas como a Zona de Desenvolvimento Proximal e a Teoria do fluxo;
- 7) **Adequação à faixa etária.** Essa adequação deve ser feita ao conteúdo e a todos os elementos compositivos da informação, por isso ao se projetar deve-se ter a faixa etária definida. Na educação, as categorias etárias estão já bem definidas por estudos psicológicos e didáticos que apresentam características cognitivas que podem ser usados para se definir melhor o teor do conteúdo e toda a carga simbólica que pode ser apresentada e desenvolvida para cada idade. Para esse estudo levou-se em conta estudantes do ensino médio de escolas públicas por meio de um levantamento de perfil e de gostos e preferências, sendo a avaliação de animações por meio da escala de diferencial semântico um dos possíveis instrumentos para realizar essa pesquisa;
- 8) **Feedback imediato das ações.** Quesito de localização e de motivação, sendo também uma forma de apresentar a mensagem. A exposição clara das ações e reações dos fenômenos animados pode gerar melhor compreensão da mensagem;
- 9) **Pode-se recomendar os princípios de Mayer (2007) como maneiras de tratar as questões de usabilidade e ergonomia** de um material animado. Os 12 princípios (coerência, sinalização, redundância, continuidade espacial e temporal, segmentação, pré-treinamento, modularidade, multimídia, personalização, voz e imagem) são formas de se configurar o conteúdo conforme as expectativas cognitivas do aprendiz.

As recomendações a seguir prezam a motivação do aprendiz e se pautam em elementos de motivação intrínseca:

- 1) **Inserção de apelos emocionais:** por meio de personagens e histórias a fim de gerar empatia, interesse e imersão;



- 2) **A construção da informação animada deve ser focada no processamento cognitivo** com o uso de conteúdos interessantes, humor, exemplos e analogias para facilitar ou instigar o aprendizado;
- 3) **Inserção de elementos que evocam curiosidade sensorial:** elementos como fantasia, ou elementos fantásticos, o estilo, a técnica de animação, a proximidade com o real e os cenários podem atrair a atenção dos aprendizes;
- 4) **Inserção de fatores que possibilitem controle sobre atividade** e gerem interação podem auxiliar no interesse pelo aprendizado;
- 5) **Inserção de elementos motivacionais que privem a imersão no conteúdo.**

Esses dois âmbitos (de conteúdo e de motivação para aprendizagem) vão nortear as próximas escolhas relativas à apresentação gráfica. As próximas recomendações são quanto às possíveis formas de composição sintática e semântica da mensagem:

- 1) **Analisar a Posição:** posição na composição dos quadros (do conteúdo animado) e dentro de um espaço de tempo (posição física ou seqüencial da animação pode ser analisada por meio da estruturação dos quadros-chave);
- 2) **Analisar o tamanho:** tamanho e escala dos elementos dentro do quadro da animação. No caso dos eventos a questão dos macro e micros situações que compõem a informação;
- 3) **Analisar o valor:** preenchimento das formas (textura, volume, cores e tonalidades), uso de dimensões (2D, 3D) para a representação animada;
- 4) **Direcionar e estudar a orientação do material:** direcionamento do olhar por indicadores de sentido (setas, diretivas textuais ou narração sonora) ou movimento (seqüência da narração);
- 5) **Realizar estudo de cor:** tonalidade e saturação, texturas, reais e artificiais, padrões cromáticos estáticos e padrões cromáticos dos eventos e situações dramáticas;
- 6) **Avaliar os conteúdos enfáticos:** focalização da informação (direcionamento ao conteúdo principal), o que pode ser feito por meio do uso de variáveis como: tamanho, contraste, valor, orientação e cor; no caso de eventos com o uso de enquadramentos, contrastes, movimentos e variações de tempo;
- 7) **Analisar a forma do conteúdo verbal:** uso de estímulos sonoros (narração), ou diretivas textuais e legendas;
- 8) **Configuração da informação como causa e efeito:** cenas são vistas de modo contínuo para cada ação um reação;
- 9) **Agrupamentos:** elementos conectores, compositores das formas (uso dos princípios da Gestalt e os *chunkings* que são grupos de informações para organização, direcionamento e hierarquização da informação);
- 10) **Disposição da informação:** todo e partes (conforme Bertin, clareza de disposição e de seqüência do todo e das partes relacionadas). Essa teoria pode ser semelhante à questão levantada por Lowe e Schnotz (2008) com relação aos micros e macros eventos, os macro-eventos (todo) seriam



percebidos facilmente, os micro (partes) seriam elementos constituintes da informação revelados a partir da análise, sendo uma forma de organizar a representação gráfica dos conteúdos complexos animados;

- 11) **Análise do movimento:** movimento explícito e próximo ao real, podendo ser chamado de invariante conforme Lowe e Schnotz (2008), ou movimento irreal, porém representativo, priorizando a informação em detrimento da realidade mas, a favor do aprendizado recomenda-se utilizar níveis de fidelidade de movimento;
- 12) **Análise do Tempo:** tempo é controlável conforme a necessidade da informação, podendo ser acelerado ou desacelerado, para isso pode-se configurar a granularidade (número de *frames* por cena ou ação) da informação, quanto mais real, mais *frames* são usados e maior será o tempo de exposição da ação, quanto menos *frames*, mais rápido se dá o movimento, também, variável conforme a necessidade do conteúdo e do aprendizado;
- 13) **Configuração de eventos:** transformação da informação em narrativa, cenas, sequências, planos, enquadramentos tendo como técnicas: *storyboards*, *thumbnails*, raves;
- 14) **Escolha da técnica de animação** traz consigo as limitações da técnica a ela inerentes (pose a pose e direta);
- 15) **Analisar o suporte** que vai ser utilizado (TV, Internet, Computador, *Tablet*). O suporte interfere na animação pois traz consigo limitações e características próprias que tem de ser consideradas na hora de projetar. A TV possui maiores limitações perto das possibilidades de um computador, por isso coisas muito pequenas podem não ser vistas ao se utilizar esse suporte, isso pode ocorrer devido a TV ser uma mídia coletiva, ou seja, assistida por uma classe inteira e não individualmente como o computador. Por esses e outros motivos os elementos de interatividade podem não funcionar nesse suporte, além de vários outros problemas que podem surgir, como formato de arquivo de criação, tamanho, resolução de tela e etc.;
- 16) **Analisar o ambiente** ao qual vai ser utilizada a animação. A análise do ambiente, assim como do suporte, pode auxiliar trazendo limitações as quais o produto deve ser adaptado para ser melhor transmitido. Como detectou-se na pesquisa realizada, a maioria dos professores usam as animações em sala de aula e por meio da TV ou de projetores multimídia, portanto, as animações são vistas de forma coletiva e precisam ter tamanhos, sons, legendas ou textos que possam ser visíveis a todos os presentes nesse espaço;
- 17) **Usar dos elementos da linguagem da animação para a composição, conforme os princípios de Disney:**
 - apelo emocional para a construção de personagem;
 - tipo de movimentação: continuidade, sobreposição de ação, ação secundária, movimento em arco, aceleração e desaceleração, temporização;
 - recursos da linguagem: enquadramento, exagero, antecipação, esticar e encolher.



Essas foram as recomendações levantadas. Como muitas delas ainda foram explorados somente na parte teórica, esse conjunto foi apresentado a 4 especialistas para verificarem a utilidade desses conhecimentos e a aplicabilidade deles no design. Depois dessa análise, melhor abordada no próximo tópico, foi proposto um modelo final no tópico 5.4.

5.3. ANÁLISE CRÍTICA DA PROPOSTA

Este tópico apresenta uma forma de avaliação das recomendações por meio de uma análise crítica dos critérios propostos. Essa análise foi realizada por um grupo de animadores e desenvolvedores (2 animadores e 2 desenvolvedores) de animações, tendo como técnica de pesquisa qualitativa o grupo focado para apresentação das recomendações e o preenchimento de um formulário onde os desenvolvedores tinham alternativas com graus de utilidade e alternativas para assinalar se a recomendação era ou não aplicável à prática do design.

A escolha dos especialistas pautou-se no fato de que estes profissionais poderiam ser potenciais usuários das recomendações e divulgadores da pesquisa em uma situação futura. E, também, foram escolhidos pelo fato do pesquisador já ter contato com eles nas entrevistas realizadas com os designers e animadores, o que facilitou os trâmites e possibilitou a esses profissionais um retorno das suas entrevistas.

5.3.1. Análise crítica – grupo focado: procedimentos, protocolos e resultados

O objetivo principal da análise crítica das recomendações elaboradas foi de verificar se as propostas realizadas pelo pesquisador encontram aplicabilidade e utilidade prática na hora da construção de uma animação educacional.

Os procedimentos adotados para a realização deste grupo foram os seguintes:

- 1) Apresentação da dissertação (tema, objetivos, referencial teórico e pesquisas realizadas);
- 2) Apresentação das recomendações;
- 3) Distribuição dos formulários para a verificação das recomendações;
- 4) Preenchimento dos formulários (realizado individualmente pelos especialistas, o questionário foi deixado com eles para responderem e depois devolverem ao pesquisador, pois, dada a quantidade de recomendações e devido ao tempo que eles dispunham, não foi possível o preenchimento no grupo focado);
- 5) Análise das respostas pelo pesquisador.

Os protocolos para análise utilizados para essa avaliação estão presentes nos anexos dessa dissertação (anexo 7). Em forma de *checklist*, foram avaliados os principais itens analisados quanto a utilidade e a aplicabilidade das recomendações conforme o entendimento de cada um deles.

Os resultados alcançados revelaram a utilidade da maioria das recomendações e sua aplicabilidade para o processo de design. Para oferecer



uma visão mais panorâmica do que foi encontrado analisou-se as respostas conforme as 6 categorias de recomendações propostas.

A primeira categoria estabelecia as situações que favorecem a criação de animações e é constituída de 6 itens que foram inspecionados pelos especialistas. Todos os itens foram considerados como aplicáveis à prática do design, porém, algumas informações foram consideradas pouco úteis por um dos especialistas. Informações, tais como, a complexidade do material, sobre o conteúdo ser formado de movimentos e ações e a recomendação de capacitação dos profissionais foi considerada de pouca utilidade para um dos especialistas na criação da animação.

O segundo conjunto abordou a questão por que animar um conteúdo, nesse grupo, a informação “para facilitar o aprendizado” e “para melhor apresentar o conteúdo” foram assinaladas como pouco útil, sendo a primeira (para facilitar) considerada como não aplicável à prática do design, todas as demais questões foram consideradas aplicáveis. As informações: para capacitar a aprendizagem, para motivar e para atrair a atenção, foram consideradas por um especialista como pouco úteis, porém, aplicáveis. Já as questões para aproximar o aprendiz do conteúdo, para atender diferentes formas de aprendizagem e o uso da animação como diversão, contextualização e introdução de conteúdos foi considerada útil ou muito útil pelos especialistas e aplicáveis às situações práticas.

Na categoria 3, que tratava do processo de design a única informação considerada pouco útil e não aplicável por um dos especialistas foi a divisão da fase de conceitualização em 3 âmbitos como sugerido por essa dissertação. Os demais itens foram considerados úteis e aplicáveis.

A quarta categoria tratou das recomendações de motivação para a aprendizagem. Todos os itens foram considerados aplicáveis à prática do design, porém, um dos especialistas considerou pouco úteis as informações contidas nos itens 1, 3, 4 e 5 (ver anexo 7).

Quanto às recomendações de conteúdo 4 critérios foram considerados pouco úteis, o primeiro foi a inserção de desafios que foi considerada pouco útil por 3 pessoas e não aplicável ao design por 1. A aplicação da Zona de Desenvolvimento Proximal foi o segundo, considerada pouco útil e não aplicável ao design por 2 participantes, os outros não responderam o fator utilidade e um deles disse ser muito útil. O *feedback* imediato foi o terceiro, considerado uma informação útil por 3 participantes, porém, foi considerado não aplicável à prática do design. O quarto critério foi o conhecimento da teoria de aprendizagem utilizada, considerada uma informação pouco útil, mas aplicável a prática do design por 2 pessoas. Os princípios de Mayer foram considerados úteis e aplicáveis a prática do design de forma geral.

Por fim, as categorias de apresentação gráfica foram consideradas úteis e aplicáveis pela maioria dos respondentes, somente 1 pessoa considerou pouco útil a questão dos agrupamentos (ver item 10, formulário 6 no anexo 7), e não aplicável a análise da forma do conteúdo verbal e do ambiente que a animação vai ser utilizada.



Os dados apontam que a maioria das recomendações possui uma utilidade e uma aplicabilidade no processo de design. Essa foi uma das possíveis análises de utilidade e aplicabilidade das recomendações, e, figura apenas como uma análise inicial (não sendo capaz de validar as recomendações como um método, mas sim, indicar tendências) para a estruturação da proposta definitiva no próximo tópico. Lembrando que os elementos que serão propostos são recomendações para abarcar os três âmbitos sugeridos, podendo haver muitos outros.

Para que este trabalho fosse considerado como um método ou um conjunto de regras de composição seria necessário, não somente a análise crítica, mas também, uma análise de uso em um processo real de criação de animações que duraria um tempo maior do que o disponível para a elaboração desta dissertação.

5.4. PROPOSTA FINAL DE RECOMENDAÇÕES

A análise crítica foi usada para corrigir as recomendações, conforme exposto no tópico anterior, e, para gerar fatores que abarcassem todas as informações consideradas importantes e aplicáveis para a confecção de animações educacionais.

Os critérios foram corrigidos conforme as respostas dadas nos formulários de análise, onde foram excluídos da proposta final aqueles considerados pouco úteis ou não aplicáveis por duas ou mais pessoas. Por isso, neste tópico, não aparecem alguns itens da proposta inicial.

O diagrama 24 apresenta um resumo dos principais tópicos em que se encaixam as recomendações sugeridas e indicam os quadros onde estão descritas as recomendações (quadros 17, 18, 19, 20 e 21). O diagrama foi organizado de modo a separar e classificar as recomendações em categorias de assunto ou de decisão acerca de determinados fatores, estabelecendo uma ordem de utilização das recomendações (de cima para baixo).

O diagrama inicia com a categoria motivos e situações de se gerar uma animação, pois, a definição destes itens vai nortear todas as demais decisões do projeto (no quadro 17 estão expostas possíveis situações e os motivos mais encontrados). Depois disso são indicadas recomendações sobre o processo de design, exigências de conteúdo, estrutura didática, estrutura do objeto, fatores motivacionais e, por fim, recomendações de apresentação gráfica que vão auxiliar na composição de todos os fatores necessários à estruturação do conteúdo animado.

As recomendações de cada uma dessas categorias são apresentadas nos quadros seguintes.



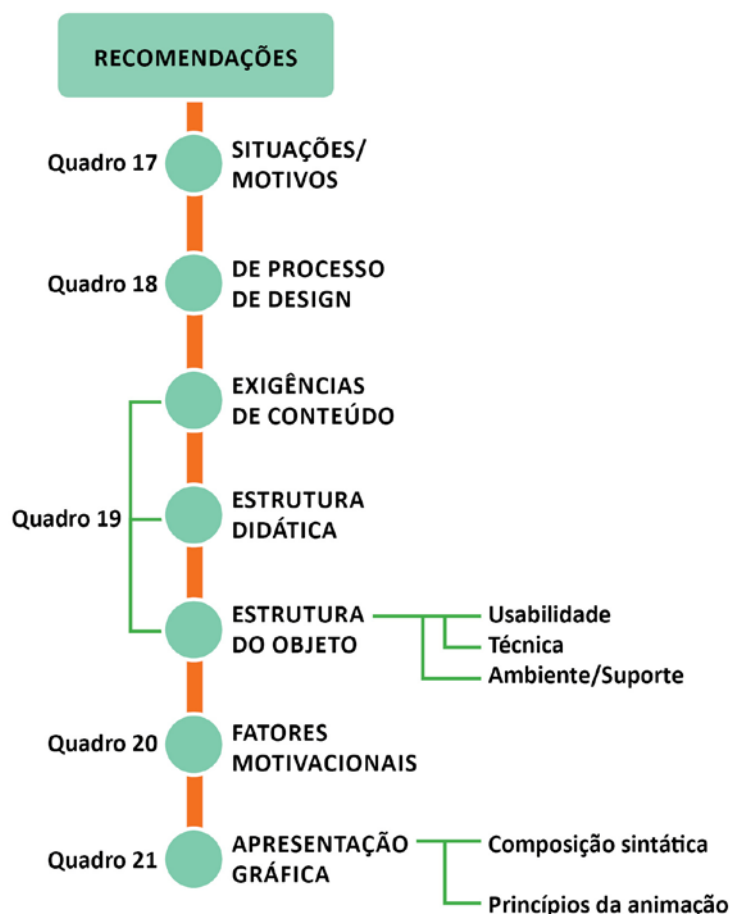


Diagrama 24: Categorias de recomendações e quadros finais.

O primeiro quadro (quadro 17) foi estruturado com duas colunas com situações e motivos de se converter um conteúdo em animação. Foi assim construído com o intuito de agregar as respostas, pois, toda situação se torna propícia a animação por um motivo, estando as questões quando e por que intrinsecamente ligadas. Como exemplo, na 1ª linha do quadro, temos a complexidade do conteúdo como situação propícia a animação relacionada a capacitação do conteúdo como motivo de se converter.

Na primeira coluna, o quadro apresenta um conjunto de critérios que se refere às principais situações em que um conteúdo pode ser animado, respondendo a questão “quando animar?”. Todos os itens levantados permaneceram para a proposta final após a análise crítica.

O segundo conjunto, na segunda coluna, estabelece alguns motivos e intenções que devem ser levadas em conta na confecção da animação. Nesse segundo conjunto foi excluído 1 item, o motivo “para facilitar a aprendizagem”, considerado pouco útil e não aplicável na análise crítica. Isso pode ser justificado pelo fato de que todo recurso para o ensino já tem por objetivo facilitar o processo de aprendizagem e todos os itens citados nessa categoria tem esse fim. O item “para melhor apresentar o conteúdo” também deveria ser excluído por não ter sido considerado pela análise crítica como informação útil, mas permaneceu, pois se considerou que ainda pode ser um motivo para se animar um conteúdo. Segue quadro 17:



RECOMENDAÇÕES PARA O DESIGN DE ANIMAÇÕES EDUCACIONAIS	
PRINCIPAIS SITUAÇÕES E MOTIVOS – QUANDO E POR QUE ANIMAR UM CONTEÚDO	
Situações propícias a animação:	Principais motivos para animar um conteúdo:
1) Conteúdos considerados complexos: com muitos elementos ou conceitos associados que estão interagindo entre si, ou ainda, conteúdos que exigem alta carga cognitiva. Essa complexidade dependerá do nível de abstração, de elementos associados ao conteúdo e da interação desse conteúdo com outros conteúdos.	1) Para capacitar a aprendizagem: tornar possível o conhecimento para o aluno. Diminuir ou adequar o conteúdo à capacidade cognitiva do aprendiz, à intensidade de processamento e ao repertório do usuário final. Isso permitiria o entendimento da mensagem e proporcionaria base para o entendimento de outros conteúdos.
2) Conteúdos formado por ações e movimentos que ocorrem em um espaço de tempo: o conteúdo apresenta ações dinâmicas e movimentos, dentro de certo tempo.	2) A animação é a melhor forma, ou a única, de se visualizar um conteúdo: conteúdos abstratos, invisíveis ou fenômenos naturais ou impossíveis de serem reproduzidos na sala de aula. Como exemplo tem-se os simuladores de fórmulas químicas, de elementos mecânicos, de fenômenos físicos etc. Esses simuladores podem ser trazidos à sala de aula pela animação, fato impossível na realidade.
3) Conteúdos que exigem memorização: a animação tem uma gama maior de elementos que os materiais estáticos devido a se utilizar de mais canais de comunicação (MAYER, 2007). Isso beneficia a memorização, pois concilia diferentes tipos de aprendizagem e proporciona um modelo mental mais completo e reforçado pelos canais auditivos e visuais.	3) Para atender diferentes formas de aprendizagem do aluno: o uso da animação pode, ser motivado como um complemento ao ensino tradicional, atendendo a outras formas de aprendizado e auxiliar no estilo individual de aprendizagem.
4) Conteúdos capazes de estabelecer uma interação nas ações: essa interação pode ser por meio de ações simples com o usuário ou com outros recursos. A animação, assim como os outros recursos, não pode se fechar em si, mas sim, deve ser ponto de discussão e interesse para outros assuntos e estar conectada a outras situações de aprendizagem e materiais.	4) Para permitir interação do aprendiz com o conteúdo: Como a animação pode ser vista em um computador, as vantagens de seu uso como recurso pode ser o controle do usuário sobre a informação. Interação nesse caso pode ser um simples avanço ou retrocesso de cena ou passo.
5) Situações em que a prioridade é motivar o aluno por meio de uso de diferentes recursos.	5) Para aproximar o aprendiz do conteúdo, torná-lo relevante. 6) Para motivar o aprendiz a se envolver com o aprendizado, atraindo atenção e interesse.
6) Conteúdos que podem ser transformados em narração: propõe não apenas se usar de elementos animados para a apresentação do conteúdo, do movimento ou de um fato, mas sim, organizá-lo dentro de um processo com princípio meio e fim em uma narrativa.	7) Para contar histórias, para diversão, contextualização e introdução de conteúdos. Um possível uso de recursos animados seria a exposição de uma situação, uma história, em um conteúdo animado para dar início a um assunto em sala de aula. Como ponto de partida e introdução ela poderia se tornar mais lúdica e ilustrativa para atrair a atenção e o interesse dos aprendizes.
7) Presença de equipe de profissionais capacitados com experiência comprovada em produções audiovisuais.	8) Para produzir materiais conectados com o público e com a linguagem da animação.

Quadro 17: Proposta final de situações e motivos para a conversão de conteúdos em animação.



O segundo conjunto de recomendações (quadro 18) aborda as questões de design. Nele são apresentadas alternativas para estruturação do processo de design de animações educacionais. Essa é uma das primeiras decisões a serem tomadas a fim de gerenciar as atividades do projeto. Segue quadro 18 com a recomendações sugeridas:

RECOMENDAÇÕES PARA O DESIGN DE ANIMAÇÕES EDUCACIONAIS	
ESTRUTURAÇÃO DE PROCESSO DE DESIGN	
1)	Estabelecimento de um processo de design: (cíclico, intuitivo, processo de design ou de produção comercial). a fim de organizar a produção da animação.
2)	Estabelecimento da fase de conceituação e pré-produção como fases de decisões.
3)	Análise dos stakeholders: a pesquisa com todos os <i>stakeholders</i> e em diferentes etapas do processo pode auxiliar no processo de animação.
4)	Recomenda-se os passos propostos por Lowe (2001) que podem ser um método simples de compor a animação educacional: <ul style="list-style-type: none"> • Análise de situações dinâmicas e eventos; • Seleção de entidades gráficas, relações e propriedades; • Estabelecimento de sequências e eventos principais; • Arquitetura de sequência de apresentação; • Construção de estrutura temporal; • Direcionamento de informação crítica.

Quadro 18: Recomendações de estruturação de processo de Design.

O quadro 19 apresenta as questões relativas às recomendações de conteúdo. Os itens que foram retirados deste conjunto são: a questão da Zona de desenvolvimento proximal e a observância da teoria de aprendizagem. Esta última já se situa dentro da concepção pedagógica e das exigências de conteúdo, sendo, portanto, retirada dos critérios por já estar englobada nesse item. Esses elementos foram retirados, também, por serem considerados pouco úteis ou não aplicáveis à prática do design pela análise crítica.

As recomendações de conteúdo foram subdividas conforme suas características e ações determinantes, constituindo 3 categorias de recomendação: quanto à estrutura do conteúdo (normas, legislação e concepção pedagógica do conteúdo), quanto à estrutura didática (recomendações de formas de construção do material enquanto recurso) e quanto à estrutura do objeto (formatação da composição, questões ergonômicas e de uso do objeto de aprendizagem animado).



RECOMENDAÇÕES PARA O DESIGN DE ANIMAÇÕES EDUCACIONAIS

ANÁLISE DO CONTEÚDO

Exigências quanto à estrutura de conteúdo:

- 1) **Conhecer e respeitar as exigências e parâmetros do MEC e de toda legislação vigente (princípios éticos e legais) e ser politicamente correto:** evitar situações de preconceito, explícitas e implícitas, interpretações dúbias e estereótipos. O conhecimento de legislação é direito e dever indiscutível de todo cidadão.
- 2) **Respeitar as concepções pedagógicas** e intenções das diferentes instituições e de cada material.

Recomendações de estrutura didática

- 1) **Conectar o material a outras mídias e suportes de aprendizagem:** lógica da convergência e não da substituição de recursos. O conteúdo não pode se fechar em si mesmo, mas sim, ser ponto de partida para outras mídias e formas de aprendizagem.
- 2) **Lidar com clareza de objetivos e de intenções do material:** objetivos claros, tipo de conteúdo definido e estratégias de aprendizagem conectadas às intenções do professor e ao mundo dos alunos, sinalizam um material mais integrado ao aprendizado, daí a importância das respostas quando e por que.
- 3) **Adequação à faixa etária:** Essa adequação deve ser feita ao conteúdo e a todos os elementos compositivos da informação, por isso ao se projetar deve-se ter a faixa etária definida. Na educação, as categorias etárias estão já bem definidas por estudos psicológicos e didáticos que apresentam características cognitivas que podem ser usados para se definir melhor o teor do conteúdo e toda a carga simbólica que pode ser apresentada e desenvolvida para cada idade.
- 4) **Estabelecer uma forma de *feedback* das ações.** Quesito de localização e de motivação. A exposição clara das ações e reações dos fenômenos animados pode gerar melhor compreensão da mensagem.

Recomendações de estrutura do objeto:

- 1) **Os princípios de Mayer (2007) podem ser formas de tratar as questões de usabilidade e ergonomia:** os 12 princípios (coerência, sinalização, redundância, continuidade espacial e temporal, segmentação, pré-treinamento, modularidade, multimídia, personalização, voz e imagem) são formas de se configurar o conteúdo conforme as expectativas cognitivas do aprendizado.
- 2) **Compor a estrutura da animação com informação organizada por eventos** como um conjunto de imagens que formam uma ação ou cena e que possuem ligação.
- 3) **Escolha da técnica da animação:** direta ou pose-a-pose.
- 4) **Analisar o suporte ao qual a animação será exibida:** (TV, Internet, Computador, *Tablet*). O suporte interfere na animação pois traz consigo limitações e características próprias que devem ser consideradas na hora de projetar. Por exemplo, a TV possui maiores limitações perto das possibilidades de um computador. Essas limitações devem ser consideradas e podem interferir na apresentação gráfica do material, como por exemplo em tamanhos, textos, componentes interativos e etc.
- 5) **Analisar o ambiente em que a animação será apresentada:** a análise do ambiente, assim como do suporte, pode auxiliar trazendo limitações as quais o produto deve ser adaptado para ser melhor transmitido.

Quadro 19: Recomendações de estruturação do conteúdo.

Para a questão da motivação para aprendizagem propõem-se as recomendações presentes no quadro 20, onde restaram somente os elementos



citados pela teoria e evidenciados pelas consultas, sendo que alguns elementos (*feedback* e objetivos claros) migraram para recomendações de conteúdo. Nessa categoria se retirou o item inserção de desafio, pois esse elemento, em animação, ainda não é bem definido e, quando está inserido na animação, esta passa a ter características dos jogos, portanto, é um ponto que necessita de mais estudo.

RECOMENDAÇÕES PARA O DESIGN DE ANIMAÇÕES EDUCACIONAIS ELEMENTOS DE MOTIVAÇÃO PARA APRENDIZAGEM

- 1) **Inserção de apelos emocionais:** por meio de personagens e histórias a fim de gerar empatia, interesse e imersão.
- 2) **A construção da informação animada deve ser focada no processamento cognitivo,** para facilitá-lo ou instigá-lo: com o uso de conteúdos interessantes, humor, exemplos e analogias.
- 3) **Inserção de elementos que evocam curiosidade sensorial:** por meio de elementos que evoquem fantasia, ou elementos fantásticos, expressões de estilo, diferentes técnicas de animação ou ainda elementos que remetam a vida real ou ao cotidiano do aprendiz (cenários e objetos reais) gerando proximidade do conteúdo com o aprendiz para atrair atenção e interesse.
- 4) **Inserção de fatores que possibilitem controle sobre a atividade** e gerem interação: podem auxiliar no interesse pelo aprendizado.
- 5) **Inserção de elementos motivacionais que favoreçam a imersão no conteúdo.**

Quadro 20: Recomendações de elementos de motivação para aprendizagem.

Por fim, seguem no quadro 21, as recomendações de apresentação gráfica. Elas são divididas em duas categorias, recomendações de composição sintática (elementos da animação, princípios de design, composição e visualização científica) e recomendações de uso da linguagem da animação (princípios de Disney).

RECOMENDAÇÕES PARA O DESIGN DE ANIMAÇÕES EDUCACIONAIS RECOMENDAÇÕES DE APRESENTAÇÃO GRÁFICA

Quanto à composição sintática:

- 1) **Analisar a Posição:** posição na composição dos quadros (do conteúdo animado) e dentro de um espaço de tempo (posição física ou seqüencial da animação que pode ser analisada por meio da estruturação dos quadros-chave).
- 2) **Analisar o tamanho:** tamanho e escala dos elementos dentro do quadro da animação. No caso dos eventos a questão dos macro e micros situações que compõem a informação.
- 3) **Analisar o valor:** preenchimento das formas (textura, volume, cores e tonalidades), uso de dimensões (2D, 3D) para a representação animada.
- 4) **Direcionar e estudar a orientação do material:** direcionamento do olhar por indicadores de sentido (setas, diretivas textuais ou narração sonora) ou movimento (seqüência da narração).
- 5) **Realizar estudo de cor:** tonalidade e saturação, texturas, reais e artificiais, padrões cromáticos estáticos e

padrões cromáticos dos eventos e situações dramáticas.

- 6) **Avaliar os conteúdos enfáticos:** focalização da informação (direcionamento ao conteúdo principal), o que pode ser feito por meio do uso de variáveis como: tamanho, contraste, valor, orientação e cor; no caso de eventos com o uso de enquadramentos, contrastes, movimentos e variações de tempo.
- 7) **Analisar a forma do conteúdo verbal:** uso de estímulos sonoros (narração), ou diretivas textuais e legendas.
- 8) **Configuração da informação como causa e efeito:** cenas são vistas de modo contínuo, para cada ação se estima uma reação.
- 9) **Agrupamentos:** elementos conectores, compositores das formas (uso dos princípios da Gestalt e os *chunkings* que são grupos de informações para organização, direcionamento e hierarquização da informação).
- 10) **Disposição da informação:** todo e partes (conforme Bertin (1986), clareza de disposição e de seqüência do todo e das partes relacionadas). Também pode ser tratado por micros e macros eventos, os macro eventos (todo) seriam percebidos facilmente e estariam em evidência, os micro (partes) seriam elementos constituintes da informação revelados a partir de análise, sendo uma forma de organizar a representação gráfica dos conteúdos complexos animados.
- 11) **Análise do movimento:** movimento explícito e próximo ao real, podendo ser chamado de invariante conforme Lowe e Schnotz (2008), ou movimento irreal, porém representativo, priorizando a informação em detrimento da realidade, mas, a favor do aprendizado. Recomenda-se utilizar níveis de fidelidade e de movimento dependentes estritamente do conteúdo e das intenções do material a ser animado.
- 12) **Análise do tempo:** controlável conforme a necessidade da informação, podendo ser acelerado ou desacelerado, para isso pode-se configurar a granularidade (número de *frames* por cena ou ação) da informação. Quanto mais real, mais *frames* são usados e maior será o tempo de exposição da ação. Quanto menos *frames*, mais rápido se dá o movimento e menor é a definição deste movimento. Sendo o tempo variável conforme a necessidade do conteúdo e do aprendizado.
- 13) **Configuração de eventos:** transformação da informação em narrativa, cenas, seqüências, planos e enquadramentos, tendo como técnicas: *storyboards*, *thumbnails* e *rafes*.

Quanto à linguagem da animação:

- 1) **Uso dos princípios de Disney.**
 - apelo emocional para a construção de personagem;
 - tipo de movimentação: continuidade, sobreposição de ação, ação secundária, movimento em arco, aceleração e desaceleração, temporização;
 - recursos da linguagem: enquadramento, exagero, antecipação, esticar e encolher.

Quadro 21: Recomendações para apresentação gráfica.

Uma recomendação final ainda deve ser agregada a todos estes quadros que diz respeito ao atendimento dos objetivos e peculiaridades específicas de cada conteúdo. Assim como propõe Mayer (2007) para essas recomendações existem ainda três condições consideradas de fronteira que são: as diferenças individuais, a complexidade e as condições do recurso, juntamente com as especificidades de cada material.



Mediante esse conjunto de informações que pode ser aplicado para qualquer processo de animação e para qualquer conteúdo, elaborou-se um exemplo de um possível uso das recomendações em uma situação real.

O diagrama 25, nas páginas seguintes, sinaliza um possível caminho para o uso das recomendações propostas como pontos de reflexão acerca da construção de um conteúdo. O conteúdo usado como exemplo foi o mesmo já utilizado para a avaliação com os alunos das questões motivacionais, o Efeito estufa.

Os quadros verdes representam as recomendações, os boxes amarelos são exemplos de como eles podem ser usados para configurar uma animação levando em conta a intenção, o conteúdo, o aprendiz e a apresentação gráfica. Os retângulos de borda vermelha sinalizam os itens que podem ser adotados conforme as escolhas e as intenções do conteúdo.

Para esse exemplo se propôs um conteúdo focado na motivação do aluno, isso vai refletir em escolhas que priorizam esse objetivo como, por exemplo, a análise dos *stakeholders*, a utilização de elementos dentro de uma narrativa com apelo emocional, a inserção de curiosidades sensoriais e estéticas próprias da animação e demais princípios da animação que possam contribuir com o objetivo final. Toda a construção sintática deve priorizar a intenção “motivar” (com ênfases, cores, posições e contrastes que favoreçam esse parâmetro) e a estrutura do objeto pode se valer dos princípios de Mayer (2007), para se aproximar do usuário e fazer o conteúdo animado mais consistente e coerente com seu fim, além de assegurar um processamento cognitivo mais eficiente.

Ao terminar o percurso teremos o conceito formado e a maioria das variáveis já definidas com informações claras acerca dos elementos que podem ou não contribuir com o conteúdo prevendo a recepção do usuário final da informação.

Espera-se com o uso dessas recomendações auxiliar os desenvolvedores (designers e autores) a criar animações mais eficientes graficamente e que cumpram funções extras além da mera exposição de conteúdos.



CONTEÚDO PARA ANIMAR

Efeito estufa: "... teoria de mudança climática que diz que CO₂ é transparente aos raios solares, mas opaco à radiação térmica de comprimento de onda mais longa emitida pela superfície da Terra. Se a concentração atmosférica de CO₂ aumentar, então a radiação térmica da Terra para a atmosfera diminui, aquecendo a superfície do planeta."

(MEMOREX, 1999).

A SITUAÇÃO É PROPÍCIA À CONFEÇÃO DE ANIMAÇÕES?

- 1) O conteúdo é complexo?;
- 2) O conteúdo é formado por ações e movimentos que ocorrem em um espaço de tempo?;
- 3) A animação é a melhor forma, de se visualizar o conteúdo?;
- 4) A animação servirá para motivar o aluno?;
- 5) O conteúdo pode permitir uma interação contextualizada?;
- 6) A situações exige memorização?;
- 7) O conteúdo pode ser convertido em uma narração?.

Situações do quadro acima presentes no conteúdo sugerido – Efeito estufa:

- 2) O conteúdo é formado por ações e movimentos que ocorrem em um espaço de tempo?;
- 4) A animação servirá para motivar o aluno ?;
- 5) O conteúdo pode permitir uma interação contextualizada?;
- 7) O conteúdo pode ser convertido em uma narração?.

CAPACITAÇÃO DOS PROFISSIONAIS:

- 1) Existem profissionais capacitados e equipes interdisciplinares com experiência comprovada em produções audiovisuais para a confecção do projeto?;

Uma equipe interdisciplinar e com experiências como professor, aprendiz e usuário das tecnologias pode auxiliar no processo de confecção das animações educacionais.

QUAIS OS MOTIVOS PARA A CONFEÇÃO DA ANIMAÇÃO?

- 1) Capacitar a aprendizagem, tornar possível o conhecimento para o aluno;
- 2) Aproximar o aprendiz do conteúdo, torná-lo relevante;
- 3) Motivar o aprendiz;
- 4) Atrair atenção e interesse;
- 5) Permitir interação do aprendiz com o conteúdo;
- 6) Atender diferentes formas de aprendizagem do aluno;
- 7) Diversão, contextualização e introdução de conteúdos.

Principais motivos que podem aparecer para se animar o conteúdo – Efeito estufa:

- 2) Aproximar o aprendiz do conteúdo, torná-lo relevante;
- 3) Motivar o aprendiz;
- 4) Atrair atenção e interesse;
- 5) Permitir interação do aprendiz com o conteúdo;
- 6) Atender diferentes formas de aprendizagem do aluno;
- 7) Diversão, contextualização e introdução de conteúdos.

ESTRUTURAÇÃO DO PROCESSO DE DESIGN

- 1) Estabelecimento de um processo de design;
- 2) Divisão da fase de conceituação e pré-produção em fases de decisões;
- 3) Análise dos *stakeholders*;
- 4) Passos propostos por Lowe (2001);
- 5) Pesquisas com os usuários finais podem ser feitas em qualquer fase do projeto.

Como o motivo é motivar as recomendações de processo mais importantes para esse conteúdo são:

- 3) Análise dos *stakeholders*;
- 5) Pesquisas com os usuários finais podem ser feitas em qualquer fase do projeto;

EXIGÊNCIAS ESTRUTURAIS DO CONTEÚDO

- 1) Conhecer e respeitar as exigências e parâmetros do MEC e de toda legislação vigente (princípios éticos e legais) e ser politicamente correto;
- 2) Respeitar as concepções pedagógicas das instituições.

Aspectos legais que devem ser respeitados por todos os materiais didáticos.

ESTRUTURA DIDÁTICA

- 1) Conectar o material a outras mídias e suportes de aprendizagem;
- 2) Lidar com a clareza de objetivos e de intenções do material;
- 3) Adequação à faixa etária;
- 4) Tipo de conteúdo;
- 5) Estabelecer um forma de *feedback* das ações.

Todos os itens podem ser levados em conta em uma configuração que contém uma narrativa e que pretende motivar o aluno.

CONTINUA...



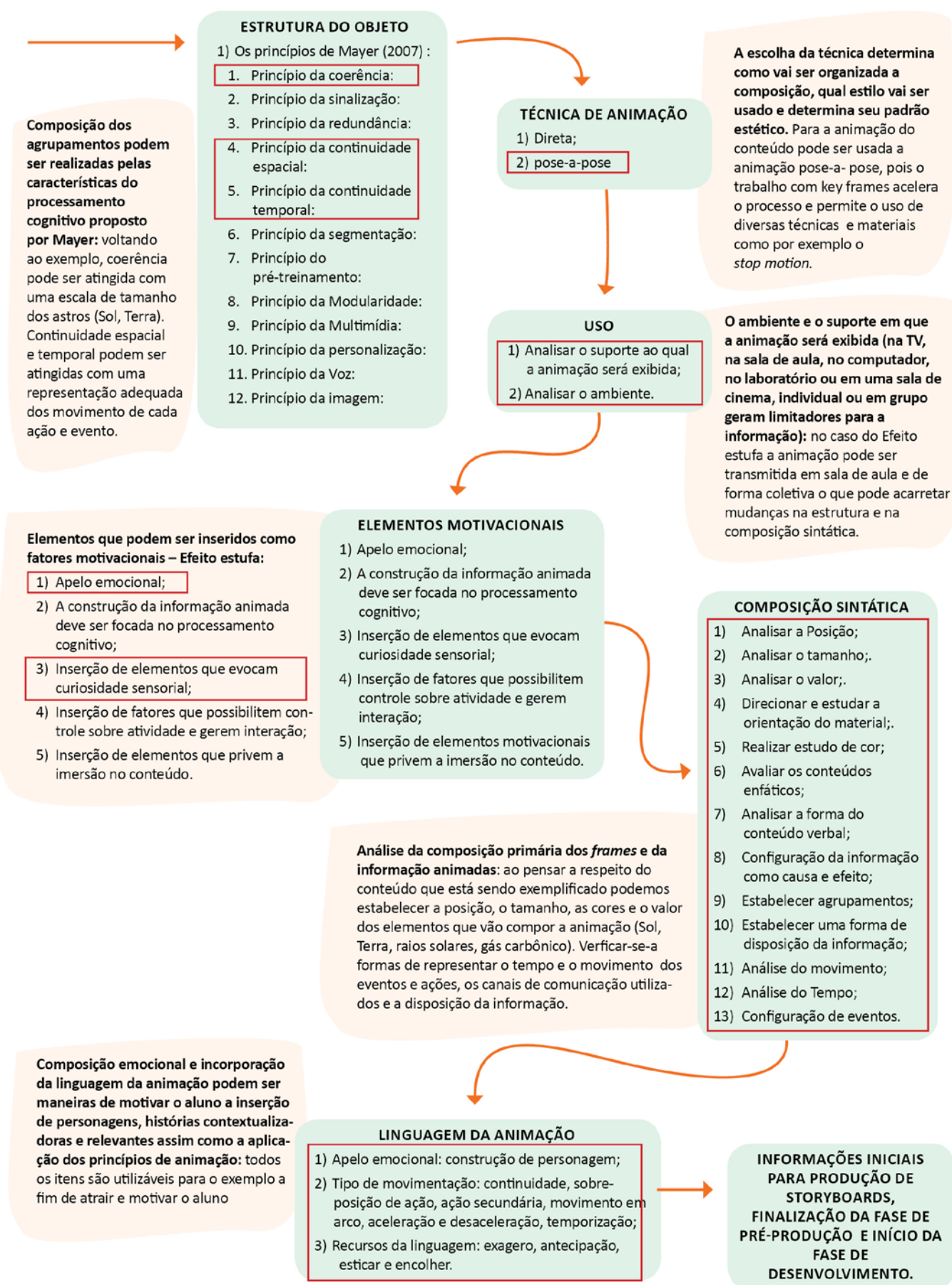


Diagrama 25: Exemplo de uso das recomendações.



6. CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este capítulo faz uma revisão das discussões apresentadas e volta aos objetivos iniciais com a finalidade de verificar se estes foram alcançados de modo satisfatório. Abordando, também, as dificuldades e os pontos positivos encontrados com os métodos e com o projeto. Por fim, são indicadas as considerações finais, futuros trabalhos e possíveis desdobramentos para esta pesquisa.

O problema inicial proposto foi o seguinte:

Como converter um conteúdo escolar em uma animação educacional que cumpra sua função informacional e seja motivadora para a aprendizagem?

Foram levantados referenciais teóricos e consultas aos *stakeholders*, para responder ao problema inicial. A pesquisa foi dividida em âmbitos o que facilitou a geração de respostas e possibilitou um melhor recorte do tema.

As recomendações propostas são uma possível resposta à essa pergunta. Porém, não a única possibilidade, outras recomendações podem surgir e o tema nunca será de todo esgotado, pois, depende principalmente da intenção envolvida e das peculiaridades de projeto. Foram levantadas recomendações gerais e básicas o que as torna de fácil adaptação aos mais diversos materiais e conteúdos que possam vir a ser animados.

Esta dissertação teve como objetivo principal:

Propor recomendações para orientar e auxiliar a conversão de conteúdos escolares em animações, considerando a transmissão da informação, a motivação do aprendiz e os elementos de apresentação gráfica.

Para isso optou pelo levantamento de requisitos, necessidades e expectativas dos *stakeholders* e pela proposição de recomendações.

Para alcançar essas metas os esforços foram divididos em objetivos específicos. O segundo capítulo ficou responsável por uma aproximação da linguagem da animação e do seu potencial enquanto ferramenta de ensino, buscando na literatura as questões “quando, por que e como” animar um conteúdo educacional. Dando início a resposta ao objetivo específico 1 que previa: *Investigar na literatura quando um conteúdo é convertido em animação, por que motivo, o quê é transformado, como é transformado e para quê fazer essa transformação*. Essas questões foram refeitas em todas as consultas, de maneira a permitir a comparação dos diferentes pontos de vista que envolvem a



produção de materiais didáticos animados. Como resultado obteve-se pistas acerca do funcionamento da animação enquanto recurso: a animação funciona como mediadora da aprendizagem sendo conduzida pelo professor até ao aluno. Ela é usada para facilitar, capacitar e motivar a aprendizagem. Tudo que pode ser apresentado visualmente com movimento ou por meio de uma narração pode ser animado, ou seja, ela pode ser usada em todas as disciplinas e em diversas situações. Existem várias formas e motivos para se construir um conteúdo animado (para apresentação de dados, para diversão, para instrução, para entretenimento e etc.) e, esta forma, vai depender das intenções do conteúdo e de seus propósitos de aprendizagem, todo conteúdo audiovisual pode ser capaz de ensinar algo, porém, a maneira com que ele é conduzido pelos seus criadores é que vai determinar seu posicionamento nas situações de aprendizado.

O segundo objetivo específico: *Selecionar na literatura critérios de expressividade e eficiência gráfica, estética e motivação que possam ser utilizados na transposição do conteúdo estático para o animado*. Foi alcançado por meio de pesquisa bibliográfica e documental (que foram, depois, endossadas pelas consultas), onde foram expostas compilações de dados capazes de serem utilizadas na confecção de animações, tudo abordado em um capítulo maior do que os demais. O capítulo 3 foi assim construído justamente para colocar no mesmo patamar as variáveis que envolviam o processo. Como pode-se ver os três âmbitos são intrinsecamente ligados, separados, por essa dissertação, apenas para gerar reflexão e análise e para potencializar o trabalho do designer.

O atual processo de design de duas instituições foi evidenciado por meio de consultas aos desenvolvedores (consultas 1 e 2) atendendo ao objetivo 3 que era: *Verificar junto aos desenvolvedores (designers e autores) como é o atual processo de conversão de uma animação educacional*. Nas consultas com os designers e autores apareceram processos de design e de produção de animações variados, onde muitas das ações se pautam em decisões intuitivas e na experiência dos profissionais envolvidos.

Para o atendimento do objetivo 4: *Verificar junto aos professores (usuários) como eles usam as animações em sala de aula e o que esperam desse recurso*, um questionário *on-line* demonstrou o uso da animação como mediadora de conhecimentos, sendo uma interface de contato e de aproximação dos saberes com o aprendiz (consulta 1). Demonstrou, também, a existência de um interesse, por parte do professores em pesquisas e no uso de animações em sala de aula. Essa consulta resultou em uma espécie de cenário de uso das animações dando indícios de como ela está inserida no contexto escolar, o perfil do profissional que a utilizam, qual suporte e em qual ambiente ela realmente atua.

Os alunos, aos quais todo esse estudo foi direcionado, foram consultados em um questionário de perfil e uma medida de opinião acerca dos elementos de motivação, o que atende ao objetivo 5: *Verificar junto aos alunos os elementos de motivação sugeridos pela literatura para esse tipo de recurso*. Os dados alcançados mostraram um interesse pelas novas mídias e uma lucidez quanto às escolhas de elementos que os agradavam ou não, ficando evidente a importância da estética da animação, mas, também, da apresentação clara do conteúdo.



Com a compilação dos dados foi possível elaborar um conjunto de recomendações que era a intenção do objetivo 6: *Elaborar um conjunto de recomendações para facilitar a construção de animações levando em conta os critérios selecionados no estudo teórico e de campo*. Esse conjunto seria a base para o início da fase conceitual do projeto e um *checklist* para reflexão e para a geração de um *briefing* mais apurado para os designers.

Por fim o objetivo 7 pretendia: *Validar junto aos desenvolvedores (de conteúdo e designers) a possibilidade de aplicação das recomendações levantadas*. Como uma validação desse tipo de recomendação exigiria uma organização e um tempo maior com uma produção real de animações usando as recomendações propostas, uma validação coerente não foi possível no tempo que a pesquisadora dispunha. Ao invés disso, optou-se por uma análise crítica dos critérios levantados, com o objetivo, apenas, de gerar uma discussão acerca das recomendações e procurar uma construção mais calcada em um processo real de aplicação tendo em vista que muito do tratado na teoria não foi visto na prática. Isso ocorreu, principalmente, quanto ao processo de design e as escolhas de apresentação gráfica que são basicamente intuitivas e dependentes da experiência dos profissionais envolvidos.

Uma conclusão muito importante acerca das animações que pode ser evidenciada nesse trabalho diz respeito à clareza de conceitos e definições que precisam ser estabelecidas no início de todo projeto. Ainda mais em um projeto educacional, apoiado em uma linguagem que vem do entretenimento, que precisa atender dois usuários finais que possuem, muitas vezes, objetivos díspares.

6.1. DIFICULDADES E PONTOS POSITIVOS

Ocorreram diversas dificuldades no decorrer do processo, principalmente quanto ao estudo de campo. A maior das dificuldades enfrentada foi quanto ao tempo e quanto à dimensão das pesquisas realizadas.

Quanto à dimensão, foi complicado tratar de um assunto tão abrangente como a animação, enquanto recurso didático, de modo geral, sem se limitar a certo conteúdo ou a um problema isolado de uma disciplina. Esse tratamento amplo abriu um grande referencial teórico e uma quantidade imensa de variáveis, não havendo o total controle sobre elas. Por isso, em cada capítulo, se realizou uma síntese, uma espécie de recorte para o tratamento teórico e prático. O que não quer dizer que o recorte realizado é o único tratamento possível.

Por opção do pesquisador e para ter maiores informações acerca do objeto de estudo, optou-se por uma quantidade grande de medidas de opiniões (foram usados 2 roteiros de entrevista, 3 questionários para os alunos, 1 questionário *on-line* e foram realizados 2 *focus groups*, totalizando algo em torno de 60 pessoas consultadas).

Essa pesquisa demandou um grande tempo e se tornou muitas vezes dependente de horários e prazos dos participantes, isso gerou atrasos no cronograma e uma finalização tardia de resultados.



Outro ponto foi a dificuldade de se manter o foco de trabalho que, por ser amplo, se expandia a cada nova literatura pesquisada ou a cada nova consulta realizada, resultando em uma enorme quantidade de perguntas que ficaram sem respostas ou que poderiam ter sido melhor respondidas.

Quanto aos pontos positivos, pode-se citar o outro lado das considerações negativas citadas no parágrafo anterior. Por não ter um foco único, essa dissertação abre inúmeras possibilidades de continuidade e lança dúvidas sobre vários pontos a serem aperfeiçoados em um processo de design orientado não só ao usuário, mas, também à educação que pode ser desdobrado em inúmeros trabalhos futuros.

Outro ponto positivo foi a recepção obtida pelo pesquisador junto aos profissionais. Pode-se perceber um interesse muito grande dos profissionais pelas pesquisas na área e pela junção de conhecimentos de diferentes campos a favor da criação de recursos educacionais. Existe um anseio por trabalhos diferentes e uma procura que facilitou a pesquisa nesse sentido, praticamente todas as pessoas contatadas demonstraram interesse pelo resultado da pesquisa e por estabelecer continuidades e contatos acerca do objeto de estudo.

Como ponto positivo de uma pesquisa ampla como esta pode-se considerar, também, as 3 publicações realizadas que saíram de capítulos desta dissertação em congressos (5º CIDI, X SbGames e no 11º USIHC) além de mais uma aprovação para a publicação de um artigo, que tem uma pequena parte desta pesquisa juntamente com a pesquisa de um colega de mestrado (Caio Silva) para a próxima edição do periódico Educação Gráfica.

6.2. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As expectativas para essa pesquisa foram atendidas de maneira geral, apesar de ainda se ter muito a fazer e muito a se pesquisar. Questões e conceitos que poderiam ter sido abordados, podem e devem ser futuramente considerados. Um breve resumo das questões que surgiram para uma possível análise futura estão expostas nos tópicos a seguir divididos por temas:

Processo de design:

- Como estabelecer pontos importantes de participação do usuário no decorrer do processo de produção de animações educacionais e não somente no fim?
- A aplicação dos critérios em um processo real de produção de animações educacionais pode resultar em uma melhora na transmissão da informação e na motivação do aprendiz?
- Qual é o real papel do designer na confecção de materiais didáticos?

Recomendações de conteúdo:

- Existem mais itens de conteúdo que influenciam na prática do design?
- A inclusão de exemplos para as recomendações ajudariam em um melhor entendimento para o designer das intenções do autor?
- Como lidar com o design de conteúdos em diferentes mídias?



- Qual a participação da narrativa em um conteúdo animado?
- Como inserir sons em animações educacionais (assunto não abordado por essa dissertação)?

Recomendações de motivação para a aprendizagem:

- Qual o real papel do controle para a motivação do aluno?
- O que é controle ou interatividade em uma animação?
- Como uma animação pode ser desafiadora sem virar um jogo?

Recomendações de apresentação gráfica:

- Qual a medida de se facilitar uma interface?
- A licença poética auxilia no aprendizado? Como trabalhá-la em uma situação educacional?

Também como futuros desdobramentos tem-se o teste das recomendações em uma situação real de produção. Isso geraria uma análise de cada item de modo intenso por meio de testes de compreensão, sensações e aprendizado a fim de gerar diretrizes e métodos para o design de animações voltadas à educação.

Apesar do muito ainda a se pesquisar, esse trabalho pretende levar o designer e outros profissionais envolvidos na confecção de materiais didáticos à reflexão sobre suas práticas e sobre os direcionamentos dados às suas produções. Trazer o foco para o aprendiz implica em pesquisa intensa e em união de esforços de diferentes campos de atividade colocados em patamares de igual peso.

O conteúdo visual tem tanta força quanto o verbal e o sonoro em nossa sociedade, mas ainda é sub-utilizado em muitos campos como é o caso da animação direcionada à educação e como é o caso de materiais didáticos em geral. Com a reflexão gerada por essa dissertação pretende-se ampliar essa discussão e redesenhar os conteúdos para as novas mídias. Esse redesenho pode ser fundamentado nos conhecimentos anteriores, mas, deve buscar a utilização dos novos meios de modo completo, não querendo fazer deles apenas outra forma de livro impresso, mas sim, considerando todas as implicações e possibilidade que a nova linguagem traz.

Existe uma expectativa muito grande sobre o uso das animações em sala de aula, no entanto, existem poucos trabalhando para que seu uso seja plena e se torne uma realidade. Situação essa que pode ser modificada com uma ação conjunta dos vários campos de pesquisa que cercam o design e a educação.



7. REFERÊNCIAS

AGUIAR, Michelle Pereira. **Jogos eletrônicos educativos**: instrumento de avaliação focado nas fases iniciais do processo de Design. Programa de Pós-Graduação em Design. Dissertação de Mestrado. Curitiba: UFPR, 2010.

AINSWORTH, Shaaron. **How do animations influence learning?** School of Psychology and Learning Sciences Reserch institute, Unversity of Nottingham, University Park, Nottingham, UK, 2008.

ALVES, Marcia M.; BATTAIOLA, André L. Motivação intrínseca aplicada no processo de design de animações educacionais. In: 11º Ergodesign/USIHC, 2011, Manaus. **Anais XI Congresso Internacional de Ergonomia e Usabilidade de Interfaces Humano Tecnologia**. Manaus : UFAM, 2011. v. XI.

BARBOSA JÚNIOR, Alberto Lucena. **Arte da Animação**: técnicas e estética através da História. 2. Ed. Senac: São Paulo, 2005.

BAER, Kin. **Information design workbook**: graphic approuches, solutions and inspirations + 30 cases studies. USA, Beverly, Massachusetts: Rock Port Publishers. INC, 2008.

BATTAIOLA, André L.; MARTINS, Flávio E.; AGUIAR, Michelle P. **Motivação e Ludicidade**: Uma possível abordagem para o design de jogos educacionais. In: 8º Congresso Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento em Design, São Paulo, 8-11 out 2008. Anais do 8º Congresso Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento em Design, 2008.

BAUER, Martin W. GASKELL, George. **Pesquisa qualitativa com texto imagem e som**: um manual prático. 7. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2008.

BENSE, Max. **Pequena estética**. São Paulo: Perspectivas, 1971. (Coleção Debates).

BERGAMINI, Cecília W. **Motivação**: mitos crenças e mal-entendidos. Revista de Administração de Empresas. abr. / jun. 1990, 30 (2) 23-34.

BERTIN, Jacques. **A Neográfica e o tratamento da informação**. Curitiba: Editora da UFPR, 1986.



BOMFIM, Gustavo Amarante. **Estética aplicada ao Design**. Universidade Federal da Paraíba. Centro de Ciências e tecnologia. Departamento de Desenho Industrial. Campina Grande, 1995. (material de aula confeccionado pelo professor)

BORUCHOVITCH, Evely. **Motivação para Aprender**: Aplicações no Contexto Educativo. Petrópolis, RJ: Vozes, 2010.

BURKE, Michael; WILDBUR, Peter. **Infográfica**: soluciones innovadoras en el diseno contemporâneo. Barcelona: Editorial Gustavo Gili, S. A., 1998.

CHAUÍ, M. **Convite à filosofia**. São Paulo: Ática, 2005.

CORTELLA, Mário Sérgio. **A escola e o conhecimento**: fundamentos epistemológicos e políticos. São Paulo: Cortez, 2009.

CYBIS, Walter de Abreu. **Ergonomia e usabilidade**: Conhecimentos, métodos e aplicações. São Paulo: Novatec, 2007.

CSIKSZENTMIHALYI, Mihaly. **Flow**: the psychology of optimal experience. USA: Harper Perennial Modern Classics edition, 1990.

Dicionário Houaiss da Língua Portuguesa 1ª Ed. Rio de Janeiro. Ed.Objetiva.2001

DONDIS, D. A. **Sintaxe da linguagem visual**. São Paulo: Martins Fontes, 2000.

ENGELMANN, Ademir, A. **Metodologia do ensino da arte**. Filosofia da arte. Curitiba: Ibpx, 2008.

FERREIRA, Aurélio Buarque de Holanda. **Minidicionário da língua portuguesa**. 3 ed. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1993.

FILATRO, Andrea. **Design instrucional contextualizado**: educação e tecnologia. São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2007.

FILATRO, Andrea. **Design instrucional na prática**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2008.

FISCHER, Danyel. Animation for visualization: opportunities and drawbacks. In ILIINSKY, Noah; STEELE, Julie. **Beautiful visualization**. O'Reilly Media, 2010.

FLUSSER, Vilém. **O mundo codificado**: por uma filosofia do design e da comunicação. Organizado por Rafael Cardoso. São Paulo: Cosac Naify, 2007.

FRASCARA, Jorge. **Communication Design**: Principles, methods and practice. Library of Congress, Allworth Press, 2004.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 1996. (Coleção Leitura).

GAMA, Carmem Lúcia Graboski da. **Método de construção de objetos de aprendizagem com aplicação em métodos numéricos**. Tese submetida junto ao



Programa de Pós-Graduação em Métodos Numéricos em Engenharia da Universidade Federal do Paraná, 2007.

GARRETT, J. J. **The elements of user experience**: User-centred design for the web. New York: AIGA. 2003.

GIL, Antonio C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. – São Paulo: Atlas, 2002.

GODOI, K. A., PADOVANI, S. **Avaliação de objetos de aprendizagem: um estudo sobre abordagens e critérios de avaliação**. In: Conahpa, 2008.

GOMBRICH, E. H. **A História da Arte** (Traduzido por Álvaro Cabral). 16. ed. Rio de Janeiro: LTC, 1999.

HOLLY, Edmunds. **Focus group – Research Handbook**. American Marketing Association: Library of Congress, 1999.

HUIZINGA, J. **Homo Ludens**: o jogo como elemento da cultura. São Paulo: Perspectiva, 2007.

KANNETIS, Thoeфанis; POTAMIANOS, Alexandros. **Towards adapting Fantasy, Curiosity and Challenge in Multimodal dialogue systems for preschoolers**. ACM, november 2-4, Cambridge, MA, USA, 2009.

KENSKI, V. M. **Educação e Tecnologias**: o Novo Ritmo da Informação. Campinas, SP: Papirus, 2007.

KOPP, R. **Design gráfico cambiante**. Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 2004.

LAYBOURNE, Kit. **The Animation Book**: A Complete Guide to Animated Filmmaking-From Flip-Books to Sound Cartoons to 3- D Animation by. New York: Three Rivers Press, 1998.

LÈVY, Pierre. **As tecnologias da inteligência**: o futuro do pensamento na era da informática. 1. ed. Lisboa: Instituto Piaget, 1992.

LIBÂNEO, José C. **Didática**. São Paulo: Cortez, 1994.

LÖBACH, Bernd. **Bases para a configuração dos produtos industriais**. São Paulo: Blucher, 2001.

LOWE, Richard. **Beyond “eye-candy”**: improving learning with animation. USA: Curtin University of Technology, 2001.

LOWE, R. e SCHNOTZ, W. A unified view of learning from animated and static graphics. In: R. Lowe e W. Schnotz (Ed.). **Learning with animation**: research implications for design. New York: Cambridge University Press, 2008. p.304-356

LOWE, R. e SCHNOTZ, W.. **Learning with animation**: research implications for design. New York: Cambridge University Press, 2008.



MACKINLAY, J. D. **Automating the design of graphical presentation of relational information**. 1986. Acesso em 10 mai. 2010: <http://www.google.com.br/#hl=pt-BR&source=hp&q=%22Automating+the+design+of+graphical+presentations+of+relational+information%22&aq=f&aqi=&aql=&oq=&gs_rfai=&fp=90b51830697d5712>.

MALONE, T. W. **What makes computer games fun?** In: ACM, 1980. p. 162-169.

MALONE, T.; LEPPER M. Making learning fun: A taxonomy of intrinsic motivations for learning. In: Snow, R.; Farr, M. **Aptitude, learning, and instruction**: III. Conative and affective process analyses. Erlbaum: Hillsdale, NJ, 1987. p. 223-253.

MALONE, T. **Heuristics for designing enjoyable user interfaces**: lessons from computer games. Xerox Palo Alto Research Center, 1981.

MARCONI, M. A. LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**. 7. ed. – São Paulo: Atlas, 2010.

MARCONI, M. A. LAKATOS, E. M. **Técnicas de pesquisa**. 4. ed. – São Paulo: Atlas, 1999.

MARX, Christy. **Writing for animation, comics and games**. UK: Focal Press, 2007.

MATTAR, João. **Games em educação**: como os nativos digitais aprendem. São Paulo: Persom Prentice Hall, 2010.

MAYER, Richard E. **Multimedia learning**. Second edition. Cambridge University Press: Library of Congress, 2007.

MELLO, Chico Homem de. **Livros didáticos e as relações editor-autor-designer**. Palestra proferida no o 3º Congresso Internacional de Design da Informação, em 10 de out. de 2007. < <http://abccdesign.com.br/destaques/livros-didaticos-e-as-relacoes-editor-autor-designer/>> Acesso em 08 de fev. de 2011.

MEMOREX, Sistema Positivo de Ensino, 1999.

MIJKSENAAR, Paul. **Visual function**: an introduction to information design. New York, N.Y.: Princenton Architectural Press, 1997.

MINICUCCI, Agostinho. **Psicologia aplicada à administração**. 5. Ed. São Paulo: Atlas, 1995.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. Aviso de chamamento público nº2 de 26 de fevereiro de 2010. Diário oficial da União, seção 3, nº 39, 2010.

MOREIRA, M. A. **A teoria da aprendizagem significativa e sua implementação em sala de aula**. Brasília: Universidade de Brasília, 2006.

MORGAN, David L. **Focus group as qualitative research**. 2nd. Ed. Sage Publications. Inc: 1997.



MOTTA, Duílio La. **Dicionário básico de artes gráficas**. São Paulo: Editora gráficos Burti, 1997.

MORIN, Edgar. **A cabeça bem feita**: repensar a reforma, reformar o pensamento. 15ª Ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2008.

NIEMEYER, Lucy. **Elementos de semiótica aplicados ao design**. Rio de Janeiro: 2 AB, 2007.

NORMAN, Donald A. **Design emocional**: por que adoramos (ou detestamos) os objetos do dia-a-dia. Rio de Janeiro: Rocco, 2008.

NOVAES, Luiza. Transmídia: o impacto nas produções audiovisuais. In FABIARZ, Jackeline et al. **Os lugares do Design na leitura**. Rio de Janeiro: Editora Novas Ideias, 2008.

OLIVEIRA, JW. COSTA, M. Moreira. **Ambientes informatizados de aprendizagem: produção e avaliação de software educativo** - Campinas, SP: Papirus, 2001.

PAPERT, S. **Logo**: computadores e educação. 2. ed. São Paulo: Brasiliense, 1986.

PERRENOUD. Philippe. **10 novas competências para ensinar**. Porto Alegre: Artes Médicas, 2000.

PINNA, Daniel Moreira de Souza. O livro mágico no ensino página a página da animação. In FABIARZ, Jackeline et al. **Os lugares do Design na leitura**. Rio de Janeiro: Editora Novas Ideias, 2008.

PREECE et al. **Design de Interação**: além da interação homem-computador. Porto Alegre: Bookman, 2005.

PRENSKY, Marc. **Digital natives, digital immigrants**. From On the Horizon (MCB University Press, Vol. 9 No. 5, October 2001).

RODRIGUES, Chris. **O cinema e a produção**. Rio de Janeiro: DP&A, 2002.

ROSENFELD, Kathrin H. **Estética**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Ed., 2006.

ROYO, Javier. **Design digital**. 1a. Ed. São Paulo: Rosari, 2008.

SANTAELLA, Lucia. **Culturas e artes do pós-humano**: da cultura das mídias à cibercultura. São Paulo: Paulus, 2003.

SANT'ANNA, Ilza M.; SANT'ANNA, Victor M. **Recursos educacionais para o ensino** – quando e por que?. Petrópolis: Vozes, 2004.

SLESS, D. Collaborative processes and politics in complex information design. In: ALBERS, M.J. MAZUR, B (Eds) **Content and complexity: information design in technical communication**. London: Lawrence Erlbaum p. 59-80, 2003.

SNYDERS, G. **Pedagogia progressista**. Coimbra: Livraria Almedina, 1974.



SPINILLO, C. **An analytical approach to procedural pictorial sequences**. Tese de Doutorado (PhD). Department of Typography & Graphic Communication, The University of Reading, 2000.

SUDWEEKS, F., SIMOFF, S. 2000. **Quantifying Beauty**: An Information System for Evaluating Universal Aesthetics. In: School of Information Technology, Murdoch University.
<<http://www.it.murdoch.edu.au/~sudweeks/papers/beauty.pdf>>, Acesso em 28/07/2010.

THOMAS, Frank; JOHNSTON, Ollie. **The illusion of life**: Disney animation. 1995.

UM COMPUTADOR por aluno: a experiência brasileira. – Brasília: Câmara dos Deputados. Coordenação de publicações, 2008.

VIDEO: da emoção à razão: laboratório /SEPAC –Serviço à Pastoral da Comunicação. – São Paulo: Paulinas, 2007.

WEBSTER, C. **Animation**: The mechanics of motion. Focal Press, 2005.

WEISS, Renée E. KNOWLTON, Dave S. MORRISON, Gary R. Principles for using animation in computer-based instruction: theoretical heuristics for effective design. **Computer in Human Behavior**. USA: Elsevier Science Ltd., 2002.

WILLIAMS, Richard. **The animators survival kit**. A manual of methods, principles and formulas. Faber and Faber Limited: London, 2009.

WOGALTER, M. S.; CONZOLA, V. C.; SMITH-JACKSON, T. L. **Research-based guidelines for warning design and evaluation**. Applied Ergonomics 33, 2002. p. 219–230.

ZABALA, Antoni. **A prática educativa**: como ensinar. Porto Alegre: Artmed, 1998.

ZUCKERMAN-PARKER, M.; SHANK, G. **The town hall Focus Group**: a new format for qualitative research methods. In: The Qualitative Report. n. 13. n. 4. dec. 2008. p. 630-635. Disponível em:
< <http://www.nova.edu/ssss/QR/QR13-4/zuckermanparker.pdf> > Acesso em 19 mar. 2010.

Sites consultados:

Processos de produção de uma animação.

<<http://www.pixar.com/howwedoit/index.html#>> Acesso em 19 set 2010.

Estudio Pixar. Processos de produção.

<<http://en.wikipedia.org/wiki/Filmmaking>> Acesso em 19 set 2010.



Animação: Tyger

<<http://www.youtube.com/watch?v=6LsMoUtBIDk>> Acesso em 10 set 2010.

Animação 1 – Canal Futura: < <http://vimeo.com/15515239>> Acesso em 19 set 2010.

Animação 2 – INPE: <<http://www.youtube.com/watch?v=soicSlswjOk>> Acesso em 19 set 2010.

Animações consultadas sobre efeito estufa: Acesso em 02 fev. 2012.

<http://www1.folha.uol.com.br/folha/ciencia/2001-efeito_estufa-como_ocorre.shtml>

<<http://www.youtube.com/watch?v=6jbPxdzaVX4&feature=related>>

<<http://www.youtube.com/watch?v=llP30GuNzP8&feature=related>>

<<http://www.youtube.com/watch?v=Z9N1FX0Bmn4&NR=1>>

<http://www.youtube.com/watch?v=D_GEOUndLA&feature=related>

<<http://videoseducacionais.cptec.inpe.br/>>

<http://www.botanicasp.org.br/educacao/efeito_estufa.swf>

<http://portaldoprofessor.mec.gov.br/storage/recursos/12645/zip/Efeito%20estufa/Efeito_estufa.htm>

<<http://www.ecoanimateca.net.br/?page=animacao&file=YWRtaW4vYXBwL3dlYnJvb3QvYXJxdWI2b3NfZGVtby9kZW1vXzE4Ni5zd2Y=&idanima=MTg2>>

<http://portalmultirio.rio.rj.gov.br/portal/popup/aquecimento/pop_up_aquecimento_global_4.htm>

<http://www.bbc.co.uk/portuguese/especial/1126_clima/page2.shtml>

<http://portaldoprofessor.mec.gov.br/storage/recursos/9230/14_experiencia_efeito_estufa/14_experiencia_efeito_estufa.html>

<<http://www.ccst.inpe.br/videos/mudancasclimaticas/animacao.html>>

<<http://www.ccst.inpe.br/videos/mudancasclimaticas/game.html>>

<<http://www.vimeo.com/7713202>>

<<http://earthguide.ucsd.edu/earthguide/diagrams/greenhouse/>>

<<http://www.youtube.com/watch?v=I9tCenQh3Rw>>

<<http://www.youtube.com/watch?v=kkuxXP2klm8&feature=related>>

<<http://www.vimeo.com/15515239>>

<<http://www.vimeo.com/15477962>>

<<http://www.vimeo.com/16874789>>

<<http://www.vimeo.com/6447182>>

<<http://www.rkm.com.au/ANIMATIONS/animation-influenza-virus.html>>

<<http://objetoseducacionais2.mec.gov.br/handle/mec/2325>>

<<http://tv.terra.com.br/videos/Especiais/Noticias/4416-274190/Animacao-da-Nasa-explica-o-aquecimento-global.htm>>



8. ANEXOS

1. FORMULÁRIO PARA PREENCHIMENTO – <i>ON LINE</i> :	209
2. ENTREVISTA COM DESENVOLVEDORES DE CONTEÚDOS:	210
3. ENTREVISTA COM DESIGNERS:	211
4. QUESTIONÁRIOS PARA OS ALUNOS:	212
5. MODELOS DE TERMOS DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO:	215
6. TRANSCRIÇÃO DAS ENTREVISTAS:	218
7. FORMULÁRIO PARA AVALIAÇÃO DE UTILIDADE E APLICABILIDADE DAS RECOMENDAÇÕES:	237



1. FORMULÁRIO PARA PREENCHIMENTO – ON LINE:

Uso de animações educacionais

Prezado Professor

O seu email nos foi cedido pela Profa. Dra. Gláucia Brito do Dep. de Comunicação Social da UFPR.

Gostaríamos de contar com a sua colaboração para preencher o questionário abaixo, o qual está associado ao trabalho de dissertação de Marcia Maria Alves, aluna do Programa de Mestrado em Design do Departamento de Pós-graduação em Design da UFPR, tendo como tema o design de animações educacionais.

Estamos reenviando este formulário, portanto, se os senhores já o responderam, favor ignorar este email. O formulário enviado deve ser respondido apenas uma única vez.

O questionário está dividido em duas partes: a primeira trata de um breve perfil do professor e a segunda é específica sobre animação. Se você já usa ou gostaria de usar esse recurso, por favor preencha as duas partes.

Este formulário deve ser preenchido somente uma vez e, após preenchimento, deve ser enviado pressionando o botão ENVIAR (SUBMIT) que consta ao final do documento.

Agradecemos antecipadamente a sua ajuda.

Muito Obrigada

Marcia Maria Alves – alvesmarcia@gmail.com

* Required

a) Qual a sua formação: *

Selecione uma das opções

- ☐ Graduação (incompleta)
- ☐ Graduação (completa)
- ☐ Pós-graduação – Especialização (incompleta)
- ☐ Pós-graduação – Especialização (completa)
- ☐ Pós-graduação – Mestrado/Doutorado (incompleta)
- ☐ Pós-graduação – Mestrado/Doutorado (completa)

b) Qual a sua faixa etária: *

Selecione uma das opções

- ☐ 18 a 25 anos
- ☐ 26 a 30 anos
- ☐ 31 a 40 anos
- ☐ 41 a 50 anos
- ☐ mais de 51 anos

c) Em quais disciplinas atua: *

Pode-se selecionar mais de uma alternativa

- ☐ Língua portuguesa
- ☐ Matemática
- ☐ História
- ☐ Geografia
- ☐ Artes
- ☐ Biologia
- ☐ Filosofia
- ☐ Química
- ☐ Física
- ☐ Língua Estrangeira
- ☐ Outras

Qual outra disciplina, além das apresentadas, você atua?

Escreva no espaço abaixo

d) Especifique os níveis de Ensino que atua: *

Pode-se selecionar mais de uma alternativa

- ☐ Ensino fundamental
- ☐ Ensino médio

e) Quanto tempo atua como professor: *

Selecione uma das alternativas

- ☐ 1 a 5 anos
- ☐ 6 a 10 anos
- ☐ 11 a 15 anos
- ☐ mais de 16 anos

f) Tipo de instituição que trabalha: *

Selecione uma das alternativas

- ☐ Pública
- ☐ Privada

g) Você dispõe de quais recursos para sua aula? *

Pode-se selecionar mais de uma alternativa

- ☐ Livro
- ☐ TV/Vídeo
- ☐ Computador
- ☐ Portais educacionais
- ☐ Animações (DVD/VHS)

Outros.

Escreva no espaço a seguir

h) A escola em que trabalha incentiva o uso de tecnologias educacionais? *

Selecione uma das alternativas

- ☐ SIM, incentiva e disponibiliza recursos para o uso
- ☐ SIM, incentiva, mas, apenas indica os recursos para o uso
- ☐ SIM, incentiva, mas, o professor tem que buscar seus recursos
- ☐ NÃO, não incentiva.

i) Você já usou ou usaria animações (conteúdos animados, animações gráficas ou desenhos animados) como recurso de ensino? *

Selecione uma das alternativas

- ☐ SIM, já usei
- ☐ NÃO usei, mas gostaria de usar
- ☐ NÃO usei e não pretendo usar

j) Por favor, entre com um email para contato:

Escreva no espaço abaixo

Questionário sobre o uso de animações educacionais

Se você não usou e não pretende usar animações como recurso de ensino, pode optar por não responder as demais questões e enviar o formulário.

Se você já usa ou pretende usar animações em sala de aula como recurso de ensino favor responder até o fim.

Muito Obrigada!

01. Em qual disciplina você usou ou usaria a animação como recurso de ensino?

Especificar a disciplina que usou ou usaria animações

02. Qual conteúdo específico você usou ou usaria a animação como recurso de ensino?

Especificar o conteúdo ou tema em que usou ou usaria animações

03. Quando você utilizou ou utilizaria um recurso animado?

Pode-se selecionar mais de uma alternativa

- ☐ Quando o conteúdo tratado na disciplina é complexo
- ☐ Quando o conteúdo é abstrato e de difícil visualização
- ☐ Quando é a melhor opção para se apresentar o conteúdo
- ☐ Quando preciso motivar o aluno

Outras situações

Especifique no espaço abaixo

04. Por que você utilizou ou utilizaria um recurso animado?

Pode-se selecionar mais de uma alternativa

- ☐ Para facilitar o aprendizado do aluno
- ☐ Para ampliar o nível de entendimento do aluno
- ☐ Era a melhor maneira de apresentar o conteúdo
- ☐ Para motivar e envolver o aluno na atividade

Outros motivos:

Especifique no espaço abaixo

05. Onde você usou ou usaria esse recurso?

Pode-se selecionar mais de uma alternativa

- ☐ Na sala de aula
- ☐ No laboratório de informática
- ☐ Pediu para os alunos assistirem em casa

Outros locais

Especifique no espaço abaixo:

06. Quais recursos foram utilizados para apresentação da animação?

Pode-se selecionar mais de uma alternativa

- ☐ TV
- ☐ Data show
- ☐ Computador
- ☐ DVD
- ☐ Portais educacionais
- ☐ Internet

07. De que forma a animação pode auxiliar no aprendizado ou na motivação do aluno?

Escreva no espaço abaixo

08. Caso tenha alguma consideração, recomendação ou opinião sobre o uso de animações como recurso educacional:

Escreva no espaço abaixo

Muito obrigada!

Submit

Powered by [Google Docs](#)

[Report Abuse](#) - [Terms of Service](#) - [Additional Terms](#)

2. ENTREVISTA COM DESENVOLVEDORES DE CONTEÚDOS:

Entrevista com Professores Autores de animações educacionais

Perfil do professor

1. Titulação:
 - a) Graduação (incompleta)
 - b) Graduação (completa)
 - c) Pós-graduação – Especialização (incompleta)
 - d) Pós-graduação – Especialização (completa)
 - e) Pós-graduação – Mestrado/doutorado (incompleta)
 - f) Pós-graduação – Mestrado/doutorado (completa)

2. Faixa etária:
 - a) 18-25
 - b) 26-30
 - c) 31-40
 - d) 41-50
 - e) Mais de 51 anos

3. Materiais que elabora:

a) Língua portuguesa	b) Matemática	c) História
d) Geografia	e) Artes	f) Biologia
g) Filosofia	h) Química	i) Física
j) Língua estrangeira		

4. Tempo de serviço:
 - a) 1 a 5 anos
 - b) 6 a 10 anos
 - c) 11 a 15 anos
 - d) Mais de 15 anos

5. Cite seus principais trabalhos desenvolvidos para aplicação na educação:

6. Instituição em que trabalha
 - a) Pública
 - b) Privada

Sobre animação

7. Quando e em que condições é conveniente transformar um conteúdo em uma animação educacional?
8. Por que você converteria um conteúdo em uma animação?
9. Quais as orientações pedagógicas exigidas para a construção de uma animação para educação?
10. Em sua opinião, qual a função da animação dentro de uma sala de aula?
11. É realizado algum tipo de pesquisa com os alunos a respeito dos materiais que são produzidos?
12. De que forma a animação pode auxiliar positivamente no aprendizado?
13. A animação pode ser um fator motivador para o aprendizado? Como?



3. ENTREVISTA COM DESIGNERS:

Entrevista com Designers de animações educacionais

Perfil do designer


1. Titulação:
 - a) Graduação (incompleta)
 - b) Graduação (completa)
 - c) Pós-graduação – Especialização (incompleta)
 - d) Pós-graduação – Especialização (completa)
 - e) Pós-graduação – Mestrado/doutorado (incompleta)
 - f) Pós-graduação – Mestrado/doutorado (completa)
2. Faixa etária:
 - a) 18-25
 - b) 26-30
 - c) 31-40
 - d) 41-50
 - e) Mais de 51 anos
3. Função:
 - a) designer
 - b) animador
 - c) designer instrucional
 - d) outro. Especifique:
4. Tempo de serviço com animação educacional:
 - a) 1 a 5 anos
 - b) 6 a 10 anos
 - c) 11 a 15 anos
 - d) Mais de 15 anos
5. Cite seus principais trabalhos desenvolvidos para aplicação na educação:
6. Instituição em que trabalha
 - a) Pública
 - b) Privada

Sobre animação

7. Por favor, comente: a) O processo de design de animações educacionais? Se existe um método associado a este processo, como você o define e como ele foi elaborado? Como é o *briefing*? Qual sua posição neste processo? Como é a relação cliente/designer?
8. O que (no conteúdo) é transformado em animação?
9. Como é feito o planejamento da informação a ser animada? (ex: escolha do tipo de traço, composição, o estilo, a disposição da informação, a conversão estática/dinâmica, etc).
10. Você busca informações sobre o seu usuário final para projetar? Se sim, como?
11. O resultado, a animação produzida é testada? Se sim, por quem e como?
12. Em sua opinião, o designer pode auxiliar, na hora de projetar a animação, a motivar o aluno no aprendizado? Se sim, como ele poderia fazer isso? Se sim, ele é capacitado para esta tarefa?



4. QUESTIONÁRIOS PARA OS ALUNOS:



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

Programa de Pós-graduação em Design

PPGDesign

Título da dissertação: Design de animações educacionais: levantamento de requisitos de conteúdo, gráficos e do aprendiz.

Mestranda: Marcia Maria Alves

Questionário para alunos do Ensino Médio sobre animações

Questões sobre a Animação do Canal Futura: Animação 1

1. Você consegue entender o conteúdo apresentado?
 () Sim () Não
 O que está acontecendo? Explique:

2. Como você avalia essa animação:

Chata	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Divertida
Bonita	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Feia
Sem graça	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Interessante
Inteligente	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Nada a ver
Gostei	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Não gostei
Não vou usar essa informação	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Vou usar é relevante

3. O que mais te atrai nessa animação?
 Você pode marcar mais de uma alternativa.
 () o conteúdo; () os cenários;
 () os exemplos e analogias; () os movimentos;
 () a proximidade com o real; () os gráficos;
 () o som; () a personagem;
 () a história; () o desafio proposto;
 () a técnica de animação; () nada, não me atrai;
 () o que mais?
 Escreva: _____

4. Você veria essa animação novamente?
 () Sim () Não

5. A animação facilitou o seu entendimento do conteúdo?
 () Sim () Não
 por que? _____

6. Essa animação te faz sentir:

Entusiasmado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Desanimado
Frustrado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Satisfeito
Curioso	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Não me importo
Interessado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Desinteressado
Entediado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Motivado
Entendi	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Não entendi

7. O que faltou nessa animação para que ela ficasse mais legal?
 () Cenários atraentes () Personagens legais
 () Histórias bacanas () Interatividade
 () Humor () Fantasia e novos mundos
 () Ações impossíveis () Estilo atraente
 () Ter desafios () Funcionar como um jogo
 () Parecer com o real () Mostrar bem o conteúdo
 () Nada
 () O que mais? _____

Questões sobre a Animação do INPE: Animação 2

1. Você consegue entender o conteúdo apresentado?

() Sim () Não

O que está acontecendo? Explique:

4. Você veria essa animação novamente?

() Sim () Não

5. A animação facilitou o seu entendimento do conteúdo?

() Sim () Não

por que?

2. Como você avalia essa animação:

Chata	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Divertida
Bonita	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Feia
Sem graça	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Interessante
Inteligente	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Nada a ver
Gostei	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Não gostei
Não vou usar essa informação	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Vou usar é relevante

6. Essa animação te faz sentir:

Entusiasmado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Desanimado
Frustrado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Satisfeito
Curioso	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Não me importo
Interessado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Desinteressado
Entediado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Motivado
Entendi	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Não entendi

3. O que mais te atrai nessa animação?

Você pode marcar mais de uma alternativa.

() o conteúdo; () os cenários;
() os exemplos e analogias; () os movimentos;
() a proximidade com o real; () os gráficos;
() o som; () a técnica de animação;
() nada.
() o que mais?

Escreva:

7. O que faltou nessa animação para que ela ficasse mais legal?

() Cenários atraentes () Personagens legais
() Histórias bacanas () Interatividade
() Humor () Fantasia e novos mundos
() Ações impossíveis () Estilo atraente
() Ter desafios () Funcionar como um jogo
() Parecer com o real () Mostrar bem o conteúdo
() Nada
() O que mais?

Sobre você:

1. Qual é a sua idade: _____
2. Qual série você está cursando: _____
3. Sexo: () Feminino () Masculino

Sobre animação:

4. Você assiste animações ou desenhos animados em casa?
a) () Sim b) () Não
5. Com que frequência você assiste animações:
a) () todo dia b) () algumas vezes por semana c) () não vejo
6. Você assiste que formato de animações:
a) () séries de TV b) () filmes de animação c) () curtas

7. Qual estilo de animação você mais gosta?

Você pode assinalar mais de uma alternativa.

- a) () Comédia clássica (Tom e Jerry, Pica-pau)
- b) () Animações da Disney Clássicas (Rei Leão, Carros)
- c) () Comédia (Phineas e Ferb, Padrinhos Mágicos, Shrek)
- d) () Séries (Simpsons)
- e) () Humor/ação/aventura (Scooby Do, Caverna do dragão)
- f) () Ficção científica (Final Fantasy)
- g) () Ação/aventura/série (X-men)
- h) () Anime (Pokémon /Bakugan)
- i) () Outros. Qual? _____

8. Você tem uma série de animação ou um desenho animado preferido?

Escreva o nome: _____

9. Do que você mais gosta quando está vendo animações?

Você pode assinalar mais de uma alternativa.

- a) () Dos cenários b) () Dos personagens
- c) () Da história d) () Da possibilidade de controlar a animação
- e) () Das piadas f) () Da fantasia de novos mundos
- g) () Das ações impossíveis g) () Do estilo do desenho
- h) () Do que mais? _____

10. Assinale os materiais que seu professor já utilizou em sala de aula:

Você pode assinalar mais de uma alternativa.

- a) () livro b) () TV/vídeo c) () computador d) () Internet
- e) () portais f) () animações g) () outros: _____

11. Você já assistiu alguma animação na escola?

- a) () Sim b) () Não

Se sim:

Em qual aula? _____

Era sobre o quê? _____

12. Você acredita que pode aprender vendo uma animação?

- a) () Sim b) () Não

Por que? _____

13. Você gostou de aprender com o uso de animações educacionais?

- a) () Sim b) () Não

Por que? _____

14. Qual das duas animações você mais gostou?

- a) () animação 1 b) () animação 2

Porque? _____

15. Na sua opinião, o que uma animação precisa ter para ser legal e te ajudar a aprender um conteúdo?

- a) () Cenários atraentes b) () Personagens legais
- c) () Histórias bacanas d) () Interatividade
- e) () Humor f) () Fantasia e novos mundos
- g) () Ações impossíveis g) () Estilo atraente
- h) () Ter desafios i) () Funcionar como um jogo
- j) () Parecer com o real k) () Mostrar bem o conteúdo
- l) () O que mais? _____

5. MODELOS DE TERMOS DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO:

PARA A ESCOLA CONSULTADA:

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Autorizamos para os devidos fins, que Marcia Maria Alves, RG 6.859.408-1, aluna do programa de mestrado do Departamento de Design da UFPR, referenciada neste texto como pesquisadora, desenvolva parte da sua pesquisa de mestrado nesta instituição. Esta pesquisa se caracteriza pela exibição de vídeos educacionais a um conjunto de alunos desta escola e, na seqüência, a aplicação de um questionário. As atividades desenvolvidas estarão sob a supervisão de funcionários indicados pela direção desta escola.

Cientes do caráter científico desta pesquisa intitulada “Design de animações educacionais” fomos informados, também, sob o sigilo da identidade dos alunos consultados. Salientamos ainda que recebemos orientações sobre todos os procedimentos que serão adotados pela pesquisadora durante o período de contato com os alunos, bem como, fomos orientados e apresentados às animações que estarão sendo usadas para a avaliação dos alunos.

Acerca da pesquisa reforçamos os seguintes itens:

- a) O objetivo desta pesquisa é levantar um perfil e possíveis requisitos dos usuários finais das animações educacionais – os alunos – a fim de aproximar o design das animações dos seus usuários.
- b) Não há riscos morais ou físicos para os participantes.
- c) A participação neste estudo é voluntária e caso algum aluno decida por não participar até o final, ele poderá solicitar a sua exclusão.
- d) Garante-se o acesso a todas as informações envolvidas nesta pesquisa.
- e) As informações relacionadas ao estudo poderão ser inspecionadas pelos pesquisadores que executam a pesquisa e pelas autoridades legais. No entanto, se qualquer informação for divulgada em relatório ou publicação, isto será feito sob forma codificada, (entrevistado 1, instituição A) para que a **confidencialidade** seja mantida.
- f) Todas as despesas necessárias para a realização da pesquisa são de responsabilidade do pesquisador.
- g) A participação na pesquisa não envolve qualquer tipo de pagamento ou ressarcimento.

Eu, _____, responsável por esta instituição, li o texto acima e compreendi a natureza e o objetivo desta pesquisa do qual esta instituição foi convidada a participar. Ressalto que esta instituição pode interromper o desenvolvimento desta pesquisa a qualquer momento sem justificar a razão desta decisão. Entendo que a participação da instituição nesta pesquisa é livre e concordo voluntariamente em autorizar o seu desenvolvimento.

Curitiba, ____ de _____ de 2011

Assinatura

Pesquisador: Marcia Maria Alves
 Telefone: (41) 3275-6829/9138-7927
 Horário de contato: das 10h as 18h
 E-mail: alvesmarcia@gmail.com



PARA OS DESIGNERS:**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

- a) Você, designer/animador de materiais didáticos, está sendo convidado a participar de um estudo intitulado “Design de animações educacionais”. É através das pesquisas que ocorrem os avanços importantes em todas as áreas, e sua participação é fundamental.
- b) O objetivo desta pesquisa é verificar quais os processos e as ações do designer na construção de animações educacionais, a partir da sua opinião.
- c) Caso você participe da pesquisa, será necessário que você responda as questões por meio de uma entrevista.
- d) Estão garantidas todas as informações que você queira, antes, durante e depois do estudo e não há riscos para integrais, morais ou físicos para os participantes.
- e) A sua participação neste estudo é voluntária. Contudo, se você não quiser mais fazer parte da pesquisa poderá solicitar de volta o termo de consentimento livre esclarecido assinado.
- f) As informações relacionadas ao estudo poderão ser inspecionadas pelos pesquisadores que executam a pesquisa e pelas autoridades legais. No entanto, se qualquer informação for divulgada em relatório ou publicação, isto será feito sob forma codificada, para que a **confidencialidade** seja mantida.
- g) A sua participação será gravada (somente voz), respeitando-se completamente o seu anonimato. Tão logo a pesquisa termine, os arquivos serão apagados.
- h) Todas as despesas necessárias para a realização da pesquisa são de responsabilidade do pesquisador.
- i) Pela sua participação no estudo, você não receberá qualquer valor em dinheiro.
- j) Quando os resultados forem publicados, não aparecerá seu nome, e sim um código.

Eu, _____ li o texto acima e compreendi a natureza e objetivo do estudo do qual fui convidado a participar. Eu entendi que sou livre para interromper minha participação no estudo a qualquer momento sem justificar minha decisão. Eu entendi qual será a minha participação nesta pesquisa.

Eu concordo voluntariamente em participar deste estudo.

_____ Curitiba, ____ de _____ de 2011

Assinatura

Pesquisador: Marcia Maria Alves
Telefone: (41) 3275-6829/9138-7927
Horário de contato: das 10h as 18h
E-mail: alvesmarcia@gmail.com



PARA OS DESENVOLVEDORES DE CONTEÚDO**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

- a) Você, professor/autor de materiais didáticos, está sendo convidado a participar de um estudo intitulado “Design de animações educacionais”. É através das pesquisas que ocorrem os avanços importantes em todas as áreas, e sua participação é fundamental.
- b) O objetivo desta pesquisa é verificar quais as exigências pedagógicas para a construção de animações educacionais, a partir da sua opinião.
- c) Caso você participe da pesquisa, será necessário que você responda as questões por meio de uma entrevista.
- d) Estão garantidas todas as informações que você queira, antes, durante e depois do estudo e não há riscos para integrais, morais ou físicos para os participantes.
- e) A sua participação neste estudo é voluntária. Contudo, se você não quiser mais fazer parte da pesquisa poderá solicitar de volta o termo de consentimento livre esclarecido assinado.
- f) As informações relacionadas ao estudo poderão ser inspecionadas pelos pesquisadores que executam a pesquisa e pelas autoridades legais. No entanto, se qualquer informação for divulgada em relatório ou publicação, isto será feito sob forma codificada, para que a **confidencialidade** seja mantida.
- g) A sua participação será gravada (somente voz), respeitando-se completamente o seu anonimato. Tão logo a pesquisa termine, os arquivos serão apagados.
- h) Todas as despesas necessárias para a realização da pesquisa são de responsabilidade do pesquisador.
- i) Pela sua participação no estudo, você não receberá qualquer valor em dinheiro.
- j) Quando os resultados forem publicados, não aparecerá seu nome, e sim um código.

Eu, _____ li o texto acima e compreendi a natureza e objetivo do estudo do qual fui convidado a participar. Eu entendi que sou livre para interromper minha participação no estudo a qualquer momento sem justificar minha decisão. Eu entendi qual será a minha participação nesta pesquisa.

Eu concordo voluntariamente em participar deste estudo.

_____ Curitiba, ____ de _____ de 2011

Assinatura

Pesquisador: Marcia Maria Alves
Telefone: (41) 3275-6829/9138-7927
Horário de contato: das 10h as 18h
E-mail: alvesmarcia@gmail.com



6. TRANSCRIÇÃO DAS ENTREVISTAS:



6.1. Entrevistas com desenvolvedores;

Entrevistado 1: (respondeu os dois questionários para autores e designers)

Questionário para designers e animadores

1) Peça para que você comente sobre o processo de produção de uma animação e sobre os métodos que vocês utilizam:

Então, como a gente tinha conversado já, nós temos um método próprio, que é um método cíclico e ele passa por uma prototipagem, então, essa parte de design ela é basicamente constituída de 3 etapas que seriam a pré conceitual onde a gente constrói o protótipo a partir de uma ideia, e isso é validado com a gerência e a diretoria e, depois, nós a validamos pedagogicamente em ciclos até gerar um documento pré-conceitual, uma vez fechado a gente gera uma documentação e passa para uma próxima fase que também é cíclica que é a fase conceitual e depois da fase conceitual a fase não funcional onde todos os elementos tem que ficar prontos, as animações, tudo pronto para serem inseridos na programação.

2) O que é transformado do estático para o dinâmico

Através desses protótipos o conteúdo vai se transformando, a gente vai estudando as possibilidades e tentando inserir o máximo de movimento e efeito sonoro, isso tudo depende do tempo e do custo que isso vai gerar, pois a gente sabe que quanto mais animado, mais rico, mais bem produzido será mais interessante para o aluno.

3) Como é feito o planejamento da informação escolha de tipo e linguagem, cores e traços é o designer que escolhe?

Isto é a equipe que escolhe, mas, 70 % do tempo parte do designer mesmo, dentro da nossa equipe de design a gente tem um coordenador que é responsável, basicamente por essas decisões junto com a gerência, mas o principal ponto sempre é a faixa etária, a partir da faixa etária que a gente tem para o produto é que vamos colher que tipo de design vamos seguir, por exemplo, nós estamos desenvolvendo um produto para 4 a 6 anos, hoje, em que uma das atividades será montada em forma de *stickers*, como adesivos que o aluno arrasta e cola

na tela, então tudo depende do gosto e da faixa etária que vai atrair aquele público.

O designer então é o iniciador e o finalizador do produto?

A ideia parte de todos os lados mais pode partir dos designers também, a nossa equipe é bem democrática, então todo mundo que tem idéias é...

São idéias a respeito de tudo, vocês não têm uma matéria ou uma disciplina que vocês falam, não agora a gente precisa fazer de matemática...

De vez em quando a gente recebe essas restrições da equipe pedagógica, mas na maioria das vezes, como aqui são novos produtos, a gente tá livre pra criar o que tiver de novo no mercado a gente tem que usar coisas em conta, sem se importar muito com as disciplinas

4) Como é a relação com cliente final, o aluno, vocês buscam um relacionamento com eles?

Sim, nesse meio a faixa etária já deve estar definida quando se tem a ideia. No meio do caminho dessas prototipagens, mas depois na parte de programação a gente sempre faz testes com alunos...

Mas vocês pegam e levam nas salas de aula ou vocês trazem aqui

Depende do produto, por exemplo, para essa mesa a gente traz os alunos aqui, para não deslocar ela até lá. Já para outro produto a gente vai fazer um piloto no XXX em setembro, então a gente tem os dois caminhos...

Então o processo sempre tenta realizar esse teste com os alunos, design participativo então??

Sempre, a gente sempre tenta gerar *papers* e artigos sobre o que a gente está fazendo para isso deslanchar né...

Legal a parte de pesquisa, muita gente não tem... ficando só nas questões pedagógicas

No achismo né...

É sem o usuário final... então vocês sempre realizam esse testes?



O resultado é testado na maioria deles e quando dá tempo...

5) Na sua opinião o designer pode ajudar na motivação do aluno? Qual a influência real do designer?

Eu acho que o designer é o grande responsável pelo produto ele é o que vai criar elementos que vai fazer o aluno gostar ou não da atividade como existe essa restrição pedagógica o designer é o que tem que ter artifícios para você deixar a atividade não tão careta e mais legal para o aluno apesar de, como você mesmo já tinha falado, a nossa área tem uma filosofia a gente não desenvolve nada que a gente não acha legal, então se a gente acha chato, a gente tenta transformar aquilo em algo legal, então até depois você pode conversar com nossos designers eles estão começando agora com uma política de estudo de outras soluções vendo o que deu certo pra buscar um caminho que seja legal e o que o aluno ache interessante, mais pro lado videogame e tal...

Tem algum conteúdo ou disciplina que vocês usam mais animações, que dá mais certo ou que se encaixa melhor?

Os outros professores aqui do portal podem te falar melhor mais a gente sabe que simuladores de física, matemática, química é o que mais funciona..

Por que será, pelo movimento?

Por que são coisas que você pode replicar no virtual e que você dificilmente vai replicar na vida real, por exemplo, a gente tem um simulador de montanha russa, daí o aluno tem que calcular qual é o tamanho da montanha russa o tamanho do *looping*, então ele vai moldando isso o que não conseguiria sem um protótipo, o tamanho da montanha russa, o tamanho do *looping* então através dos simulador você tem isso mais fácil e consegue trazer pra vida real.

Questionário para editores e autores

1) Quando é conveniente transformar algo estático em animação?

Nessas condições, onde você tenta coisas que você não consegue na vida real e tenta replicar ela no virtual, ou, por exemplo, muitas vezes a escola não tem acesso a um laboratório de química então você faz uma mistura virtual de elementos pra fazer ali a fórmula e aquilo se transforma em alguma coisa, então você ajuda é um recurso a mais...

2) Quais orientações pedagógicas exigidas para a construção de uma animação? O que a pedagogia recomenda para uma animação?

A gente tem que ser politicamente correto, esse é um dos pontos que eles sempre batem na tecla e não pode ser uma coisa muito agressiva, tem que ser uma coisa neutra que não incite nenhum tipo de violência. Eu acho que é basicamente isso, tem que ser politicamente correto em todos os sentidos, não pode gerar nenhum tipo de preconceito para quem tá assistindo.

3) Qual a função que essa animação exerce na sala de aula?

Ela tem a função 1 de deixar o conteúdo mais atrativo para o aluno e tem a função pedagógica de você poder representar coisas de uma maneira mais reais, mais ligada a realidade. É lógico, como a gente estava falando dos simuladores, hoje, o aluno pode experimentar essas situações de uma maneira segura, sem muito trabalho e nem gastar muito tempo.

4) De que forma a animação ajuda no aprendizado?

Eu acho que a animação abre um leque de opções para você poder trabalhar com coisas que antes você não conseguiria trabalhar com imagens estáticas, eu acho que com o advento da animação principalmente com o *Flash*, abriu uma caixinha de possibilidades pra gente criar coisas novas diferentes mais ricas mais interessantes, por exemplo, a gente tem um produto hoje que mostra em 3D funções de células, de algumas proteínas, coisas que são microscópicas e você consegue trazer a olho nú e que sem isso você não poderia ver como, por exemplo, como um neurotransmissor age, você poderia ver ali em desenhos, mais a sequência dele entrando encaixando e o que acontece depois que ele encaixa e o que é inserido na célula traz uma riqueza muito grande.

5) Você acha que a animação pode melhorar, pode ajudar na aula ou melhorar o interesse ou na própria convivência em sala de aula?

Eu acho que a animação ajuda mais ela não é o fator principal, se a gente for falar em atividades pedagógicas, existem duas coisas, existem os simuladores que replicam a realidade e existem atividades pedagógicas que são os objetos de aprendizagem, agora dentro do objeto de aprendizagem ele pode ter muitas animações e ser chato, eu acho que aí depende muito mais do



gameplay, do que da animação, já se você for falar do simulador, ou de uma coisa bem didática, tá explicando um processo ou uma coisa real a

animação enriquece muito, depende do foco do objeto.

Entrevistado 2:

1) Quando e em que condições é conveniente transformar um conteúdo em uma animação educacional?

Sempre que o tema puder ficar mais interativo e fácil de ser contextualizado e por consequência aprendido.

2) Por que você converteria um conteúdo em uma animação?

Para oferecer diferentes oportunidades de aprendizagem para os alunos: texto, a fala do professor, imagens e animações, a chance de alcançar um resultado mais significativo na aprendizagem é maior, dessa forma.

3) Quais as orientações pedagógicas exigidas para a construção de uma animação para educação?

Deve seguir alguns princípios: atender o objetivo a que se propõe. Ser intuitiva, ser motivadora, não ter estereótipos, nem nenhuma forma de pré conceitos e dependendo do tipo de animação, ser colaborativa e gerar uma produção.

4) Em sua opinião, qual a função da animação dentro de uma sala de aula?

Como citado acima, atender as diferentes formas de aprender dos alunos, pois uns aprendem melhor

lendo, outros falando, outros vendo imagens, outros com vídeos, outros com todas as possibilidades.

5) É realizado algum tipo de pesquisa com os alunos a respeito dos materiais que são produzidos?

Estamos sempre propondo que diferentes públicos participem do desenvolvimento dos objetos de aprendizagem. É fundamental verificar diferentes faixas etárias, diferentes tipos de liderança e até nível econômico.

6) De que forma a animação pode auxiliar positivamente no aprendizado?

Possibilitando a curiosidade, o desafio e uma forma nova de ver o “velho”.

7) A animação pode ser um fator motivador para o aprendizado? Como?

Todas as estratégias quando bem planejadas e bem estruturadas tornam-se motivadoras para a aprendizagem.

Entrevista 3

1) Quais os requisitos pedagógicos exigidos para a confecção de uma animação?

Tá eu vou focar um pouco a discussão em *games* porque tem uma diferença em relação a animação, no que se refere aos jogos, a gente tem uma preocupação muito grande com a questão da interatividade, então assim, a preocupação maior é manter nesses jogos o mesmo nível de jogabilidade e de divertimento que tem os jogos comerciais, então, pra isso a gente tem que ter todo o cuidado com as questões ligadas a interatividade mesmo, as questões ligadas ao nível de imersão que o ambiente proporciona, isso tentando fazer uma articulação com

a questão dos contextos que tem que ser trabalhados. Então assim, se você perguntar se a gente já conseguiu dar o pulo do gato, a gente ainda não conseguiu a gente ainda tem dificuldades em fazer jogos voltados para fins pedagógicos que tenham o mesmo nível de interatividade, imersão e jogabilidade de jogos comerciais, mas, são esses os requisitos que a gente se preocupa mais.

A questão da interatividade mesmo, da imersão e da jogabilidade atrelado a isso a preocupação com o conteúdo do jogo e os conceitos que devem ser construídos a partir dessa interação. E, pra fazer esse



acompanhamento, além da gente fazer a questão do desenvolvimento e além da gente acompanhar com os testes avaliando o produto final, a gente vai para as escolas e faz esse processo de avaliação com os alunos e com os professores, aí você tem respostas distintas. Distintas porque os alunos possuem um nível de expertise maior do que os professores, mesmo aqueles que não têm um nível maior de imersão grande no universo dos games, eles tem mais, digamos assim, eles são mais desbravadores, então, mesmo que eles tenham receio de não conhecer aquela tipologia ou aquele gênero eles se arriscam muito mais e conseguem se divertir com aquilo e explorar.

Já o professor, ele tem uma grande dificuldade porque o jogo não faz parte do universo dele, ele tá pouco imerso ainda na cultura digital e principalmente nos *games*, então eles apresentam uma grande dificuldade de interagir e precisam muito da mediação da gente no caso, dos pesquisadores que estão lá avaliando os jogos. A mediação no sentido de estar até apontando como solucionar as quests. Por que eles não conseguem e daí eles ficam imobilizados e não avançam. E quando eles não avançam geram certo nível de frustração e desistem de interagir. Então, o que a gente faz, a gente teve um caso interessante que vale a pena contar, a gente pegou um jogo que nós desenvolvemos de nome Búzios sobre a revolta dos Alfaiates e propôs aos professores da mesma forma que a gente propôs aos alunos que eles interagissem livremente sem a gente dar nenhuma deixa, sem fazer nenhum tipo de intervenção, daí com os professores foi engraçado, porque aconteceu deles terem muita dificuldade. Primeiro eles tiveram dificuldade com a tipologia mesmo, eles acharam muito difícil, depois eles tiveram dificuldade com o próprio conteúdo, era um conteúdo pedagógico que eles não conheciam, depois, eles tiveram dificuldade em compreender a lógica do jogo e aí eles não conseguiram solucionar as quests.

Aí a gente notou que antes a gente precisava ensinar eles a jogar. Daí o que eles falavam pra gente fazer com eles: Vocês têm que fazer assim... Aí a gente fez um passo a passo pra turma, primeiro falar sobre o tema, depois falar sobre o jogo sobre as características, quais as peculiaridades deste tipo de jogo, depois falar como solucionar cada coisa, pois eles não conseguiam entender, só que você veja que é uma relação totalmente mediada e aí foi diferente.

Na turma da tarde quando teve essa intervenção e a gente ficou acompanhando o resultado foi muito melhor porque eles conseguiram compreender e entrar mais rapidamente no universo do jogo eles ajudaram aos colegas do lado e eles conseguiram ficar mais tempo imersos ali, pois os outros estavam em agonia de sair do jogo, o segundo grupo foi legal, é o que o Jesper falava hoje, é a questão da falha, o professor não gosta de falhar no jogo, você falha na vida mas não gosta de falhar no jogo...

2) Quando é conveniente fazer um jogo ou uma animação: tem um tipo de conteúdo específico em que a animação ou o jogo se encaixam melhor?

Na minha opinião Marcia eu acho que qualquer conteúdo pode ser transformado em uma animação ou mesmo num jogo, vai depender do que, de ter uma equipe de trabalho que seja jogador, que compreenda bastante a lógica do jogo e que tenha esse *background*. Uma experiência enquanto jogador para o profissional, mesmo que ele seja desenvolvedor, é fundamental que ele entenda do universo dos jogos. Você tem que ter as duas coisas para que você possa a partir daquele conteúdo que é proposto estar pensando ele com diferentes idéias e você tem essas idéias na medida em que você tem esse *background*, pois daí, você já começa fazer mentalmente essas discussões, essas reuniões, um estudo simulado: Ah eu podia pensar dessa forma..., se tem aquele desafio você tem que ter... então, antes de você imergir nos similares você já tá fazendo isso na discussão mesmo, você já tá propondo as ideias. Só pra você imaginar tem jogos que você pensava assim, vai ser muito difícil de desenvolver um jogo sobre a função quadrática, por exemplo...

É muito difícil imaginar, é bem abstrato né...

Pois é a gente conseguiu pensar um jogo pra função quadrática que a ideia é estar trabalhando com os gráficos para gerar as funções, mais ele tem todo um desafio e uma jogabilidade que vai com certeza mobilizar o jogador, a gente fez um sobre cérebro, que você também imagina é árido e tal... Porque os jogos em história a gente já pensa que é um conteúdo mais rico, mais fácil

Já tem uma narrativa né?

Tem uma narrativa por traz, exatamente, nos outros essa narrativa ainda é pobre, mais é possível, pra isso é necessário que a equipe tenha um conhecimento tanto da animação do jogo enquanto profissional da



área, mais também, enquanto consumidor desse produto.

3) Porque você converteria um conteúdo em uma animação ou em um jogo?

Porque você tem que se aproximar ao máximo da lógica em que estão imersos os nossos alunos, essa lógica do público, este é um público que interage com a cultura visual e audiovisual. Então, imaginem, eles são consumidores desse produto, quanto mais a gente se aproximar deles através da linguagem em que eles são seduzidos, eu acho que você tem um potencial maior de seduzí-los a aprender determinados conceitos, tudo passa pelo processo de sedução mesmo.

Falar a mesma língua, na verdade nós somos de outra geração, consumimos outros produtos, somos da geração da televisão como a maioria dos professores, a gente consome bastante esse produto televisão o que é um pouco diferente da lógica da animação e do jogo que é consumo desta nova geração.

A gente tem que se aproximar dos elementos que atraem eles, pois, eles consomem a TV também, mais sobre outro prisma mais interativo e mais dinâmico, então, eu acho que essa é outra coisa.

4) A próxima pergunta seria sobre os requisitos pedagógicos exigidos para uma animação, você já falou um pouco disso, mas só complementando...

Falando sobre requisitos pedagógicos a gente não tem a ideia de fazer um roteiro, um manual, mais o próprio MEC exige que, quando você produz um objeto de aprendizagem, que você faça um metadados sobre aquele material, sobre aquela animação, sobre aquela simulação, então a gente gera o que a gente chama de orientações pedagógicas mesmo. E o que a gente faz com essas orientações pedagógicas, a gente faz uma reflexão teórica sobre aquela temática, por exemplo, jogos e educação, animação e educação, depois dessa reflexão pedagógica e teórica a gente apresenta o produto e fala como utilizar esse produto pedagogicamente e aí a gente trabalha com a lógica da convergência já, então, fazemos a explicação de outros produtos culturais criados, audiovisuais, que podem ser usados em paralelo ao que você desenvolveu. Então, só para você ter ideia esse jogo Búzios, a gente construiu para ele um manual pedagógico que orientam aos professores a trabalharem com os produtos sobre Búzios, outros tipos de jogos, alguns quadrinhos do

Olodum e vários outros produtos que podem estar agregando valor.

A gente está desenvolvendo agora um jogo chamado de Guardiões da floresta que tem todo um portal que está sendo trabalhado nessa lógica da convergência mesmo. Tanto que agora começamos a criar um espaço para conversar com os pais, para que os professores entrem em contato com os pais, para que aja essa aproximação geracional.

5) Geralmente quando a gente vai falar de interferências da pedagogia em objetos educacionais a gente fala do politicamente correto, o que é esse politicamente correto?

Menina isso é complicado, isso é muito relativo, mas imagine, vou dar um exemplo nosso. A gente fez o jogo da Revolta Farroupilha, é uma revolta extrema sangrenta e violenta aonde o politicamente correto para o MEC seria não ter sangue, só que como é que você conta uma revolução como esta sangrenta sem sangue...

Parece que você tá omitindo fatos...

É, você acaba pausterizando totalmente o processo, então aí o que é que a gente faz, a gente tenta atender o politicamente correto, na verdade estar atendo às questões ligadas ao conteúdo no caso a violência, para que você não possa de alguma forma estar levando rótulos ou estar fomentando um comportamento violento. Embora a gente não aprecie, a gente tem esse cuidado e uma preocupação com o conteúdo ideológico. Por exemplo, fazer jogo sobre História é complicadíssimo, porque o historiador pega e consegue ver a gente em uma determinada corrente, outro vem e diz que você está em outra corrente, então você tem que ter uma preocupação com a questão ideológica. Vou te contar um exemplo: como a gente da área de educação sempre tem uma grande preocupação com essa coisa de se é politicamente correto ou se é ideologicamente adulterado, a Revolta dos Alfaiates também ficou conhecida como a revolta dos Búzios, búzios de praia, e aí a gente foi pras escolas levar para as crianças jogarem e os pais das crianças têm que assinar um termo de autorização e tal, então três pais não assinaram porque eles acharam que búzios tinham a ver com Candomblé e o Candomblé era algo contrário à religião deles que eram Protestantes. Então você vê um símbolo deles que, quando nós pensamos, em nenhum momento a gente fez nenhuma relação direta com a questão do Candomblé, é claro que existe essa relação, mas não



era essa a intenção e a comunidade fez essa leitura, então, esse aí é um cuidado que você tem que ter. A gente tem esse produto e é muito difícil saber o que é politicamente correto então o cuidado, mesmo com as questões que são delicadas, como questões éticas, questões de etnia, as questões da linguagem deve existir. Por exemplo, você fazer um jogo *adventure* sem você ver as brincadeiras que terminam sendo brincadeiras aparentemente de mau gosto com os personagens, eu, como professora da área de educação, tenho que te dizer que não dá para botar isso, por exemplo, tinha um personagem que tinha que em uma das quests encher a cara, então como é que vai fazer isso, não pode. Para a gente que está fazendo um jogo essas pequenas preocupações, que na verdade são grandes, podem interferir e você tem que estar o tempo todo atento. Agora é interessante assim como a gente já trabalha a muito tempo juntos com uma equipe integrada de designers, pedagogos e roteiristas, essa preocupação já não é mais uma preocupação somente do pedagogo, o próprio designer que trabalha nisso a muito tempo ele já diz assim. Ah isso pode, ou não pode, ele já vai pensando nos alunos e já vai realizando intervenções.

6) Qual a função principal da animação dentro da sala de aula?

A função principal da animação e dos jogos é de mediar os conteúdos escolares, mediar os processos de aprendizagens né e possibilitar a construção dos conceitos a partir da interação com os objetos, com as tecnologias e os artefatos tecnológicos.

7) A próxima pergunta seria se vocês fazem algum tipo de pesquisa com os alunos, que você já disse que faz...

Exatamente nós fazemos com os alunos e com os professores...

8) Mas, isto é testado o produto pronto, em alguma fase do processo quando são realizados os testes?

No nosso caso, a gente vai depois de concluído na escola, testa avalia e acompanha. Tem um grupo aqui na universidade que, pra produzir o que eles estão fazendo, jogos que estão começando agora eles foram até aos alunos e trouxeram conteúdo, a gente não fez ainda esse movimento. Não foi algo que a gente planejou, a gente tem ideia e o que acontece, são projetos financiados, então a gente tem que ter um projeto prévio, e aí a gente tem uma ideia e essa ideia é reavaliada a partir da interação com os sujeitos com o produto aí vai uma discussão do que

deu certo, do que fazer, a gente não vai buscar, por exemplo, não faz um levantamento de necessidades dos clientes para cá.

9) De que forma, essa animação ou esse jogo vai auxiliar positivamente no aprendizado? Como ela pode interferir nisso?

Existe um teórico dentro da educação chamado Vigotski, que fala que aprendizagem é mediada por instrumentos e signos, então assim, eu acredito que a animação ou o jogo, as tecnologias de maneira geral elas podem atuar no que Vigotski chama de Zona de desenvolvimento proximal que é esse espaço de mediação para criação de conceitos e para a aprendizagem. É essa abordagem que a gente trabalha, a abordagem Vigotskiana...

10) A última pergunta fica no campo da motivação, você acha que uma animação ou um jogo pode motivar o aluno para aprendizagem? Para continuar aprendendo? Uma animação ou um jogo consegue fazer isso?

Consegue, eu acredito nisso, mais ele por si só não se basta, ele é uma das possibilidades para fomentar esse desejo de aprender para mobilizar o sujeito e para motivar, mas é necessário que o professor utilize outras estratégias também, e agora o que a gente percebe, por exemplo, tenho um aluno que apresentou agora mesmo um jogo ele é professor e aí o que ele percebe na prática dele, que alguns jogos motivam os alunos a participar da aulas dele, porque eles conseguem fazer relações com os conteúdos presentes nesses jogos com o que eles estão aprendendo em sala de aula. Eu acredito que existe essa possibilidade de você, que esse objeto fomente outras aprendizagens. Agora ele por si só não dá conta de tudo.

11) Você acha que esses objetos de aprendizagem são capazes de substituir, por exemplo, o livro?

Não eu não acredito na lógica de substituição e sim na lógica de convergência um objeto sozinho não basta, é necessário você ter o livro, o vídeo, o jogo, as simulações, a animação e a questão do caderno do lápis tudo isso é importante pra gente. São diferentes níveis de letramento que você usa para que o sujeito aprenda e o letramento tecnológico é uma forma, mas existem outros letramentos que também são importantes, não dá pra você limitar...

Muito obrigada pela entrevista e com certeza vai ajudar em minha pesquisa.



6.2. Entrevistas com designers e animadores;

Entrevista 1

- 1) Por favor, comente: a) O processo de design de animações educacionais? Se existe um método associado a este processo, como você o define e como ele foi elaborado? Como é o *briefing*? Qual sua posição neste processo? Como é a relação cliente/designer?**

A gente não trabalha especificamente com animação, a animação é uma das partes dos processos que a gente trabalha. Mas tudo começa mais ou menos com uma discussão sobre o produto, a gente chega num objetivo e nessa discussão resolvemos a parte visual, o público-alvo e até o que é a atividade, daí passamos para uma parte conceitual. Nessa parte a gente faz um rafe, nada muito detalhado, por exemplo, na parte de cenários a gente faz *thumbnails*, um desenho em miniatura, esse desenho em miniatura te dá uma visão geral, depois a gente parte para um esboço que é uma parte maior, mais detalhada. Depois a gente parte para finalização. Eu acho que estas etapas acompanham a animação do mesmo jeito. A animação começa com um rafe bem grosseiro em que a gente quer pegar movimentação, em cima desse rafe a gente faz mais detalhamentos. Depois a gente parte para a arte final desse traço e depois parte para a animação. A gente vai lapidando.

Então vocês têm um método?

Sim, tem outra coisa que é bem importante aqui que é o *color key*, as cores, que é a gente decidir exatamente com que cores vai trabalhar, pois isso influencia bastante sabe, até no que você queria passar de uma cena, então, é como se fosse um *storyboard*, a gente tem um *storyboard* de cenas, que são as cenas que vão aparecer e tem como se fosse um *storyboard* de cores, por exemplo, as vezes, em filmes, você vê essa progressão de mudança de cor, você está num momento do filme onde está tudo bem tranquilo e a coisa vai ficando tensa, e você vê as cores do cenário se alterarem também, isso faz parte de um lado emocional.

Isso é feito nesse planejamento inicial?

Nem sempre a gente consegue por conta do tempo, mas isso é o ideal, a gente às vezes tem que queimar uma etapa ou outra por conta do prazo.

Mas aí é prática, muitas coisas você não precisa ter para fazer.

Qual é o trabalho do designer nesse processo?

É que aqui, na nossa equipe de novos produtos, pelo menos, a gente acha que rótulos assim são limitadores, a gente não gosta, eu, pelo menos, essa é a minha visão, quando você assume um rótulo como: eu sou um designer e você se limita a fazer isso, você está usando 20% do seu potencial. Então aqui todo mundo contribui, a gente faz uma reunião para discutir um projeto, com todo mundo, não só o pessoal do design, onde todo mundo contribui para o projeto com idéias. Na hora de executar, aí sim, cada um assume seu posto, mas mesmo assim, a gente da parte de design, trabalha com a parte sonora também, muitas vezes a gente trabalha na parte sonora, no *gamedesign*, muitas vezes a gente se envolve em jogos e interações. A gente acha que cada pessoa tem potencial e discute no início do projeto o que cada um vai fazer e entra num acordo, essa história de cada um colocar um carimbo na testa e dizer: eu sou isso e ficar fazendo isso, não rola.

- 2) O que (no conteúdo) é transformado em animação? Quando chega um conteúdo, o que é convertido em animação, o que você analisa no conteúdo e o que é convertido em animação?**

Aí a gente tá entrando em uma parte mais pedagógica, eu estou querendo ensinar alguma coisa para alguém e o objetivo é deixar claro, expor um passo a passo de como as coisas acontecem. Depende do objetivo, daí a gente tá falando de algo pedagógico, a ideia é explicar, então, acho que é bem simples nesse ponto, a gente vai pegar um passo a passo com um profissional da área, um professor, que vai explicar e nós vamos acompanhar. A gente já fez várias animações desse jeito explicando coisas, a gente tinha um dicionário visual que era de espanhol, por exemplo, tinha uma palavra e a gente tinha que fazer uma ilustração que lembrasse essa palavra, tinha palavras como água, aí a gente fazia uma água pingando era pra criancinhas, pra elas entenderem o estado sólido, o gelo, o vapor e a ebulição e daí a gente fazia a ebulição. Tudo vai muito do *storyboard* e da



intenção do roteiro mesmo. Isso varia se você for pegar uma cena em que um cara está aflito porque tá fugindo de um monstro, então você vai tentar procurar mostrar outra coisa, você vai ter outro enfoque.

Vai depender do que você está fazendo...

É. Isso varia muito eu acho que é meio como a ilustração, vai da hora, assim e você tem que fazer tornar aquilo mais claro possível...

- 3) Como é feito o planejamento da informação a ser animada? (ex: escolha do tipo de traço, composição, o estilo, a disposição da informação, a conversão estática/dinâmica, etc). São vocês quem decidem isso, por exemplo, que tipo de representação que vai ser melhor, como mostrar o conteúdo, qual é o melhor jeito?**

Aí a gente volta para aquele momento da discussão, nada é: vai ser assim e pronto. Surge um problema e a gente tem que resolver, então, todo mundo joga as idéias na mesa e vê qual a melhor forma de explicar, aí rola uma discussão bem grande que envolve todo mundo, onde um fala: eu acho melhor desse jeito por isso e outro fala: eu acho melhor por isso, daí a gente entra em um consenso e escolhe o que tá mais dentro do que a gente quer. Aí sim a gente pode começar a distribuir as tarefas. Decidimos que vai ser de X forma, aí a gente precisa de um conceitual e de um fluxograma para estabelecer quais são os furos do projeto que, as vezes, você está com uma ideia e, ao ver a progressão dela, a gente acha vários furos e é assim, mais pra frente quando a gente já evoluiu um pouco mais a coisa a gente já pode realizar testes com as crianças, e as vezes, as crianças testam e a gente vê que isso aqui não ficou legal, ou tá difícil, tá imperfeito e tal...

- 4) Você busca informações sobre o seu usuário final para projetar? Se sim, como? O resultado, a animação produzida é testada? Se sim, por quem e como? Essa testagem, como vocês fazem, em todas as etapas do projeto? Em alguma etapa específica? No final?**

A gente precisa sair da parte conceitual, nesse momento terá algo um pouco mais avançado para elas poderem testar se não a gente não consegue, então, a gente tem a própria experiência e já sabe o histórico do que funciona e do que não funciona aí quanto estamos com o trabalho mais avançado e saindo do conceitual e quando temos oportunidade, a gente dá para eles verem,

opinarem. Como nos “Bichos da Floresta”, logo no início, para a gente escolher os bichos, eles (as crianças) fizeram uma votação e escolheram os bichos que seriam usados. Isso antes na concepção dos personagens mesmo, ainda não dava pra eles testarem o jogo porque ele nem estava construído ainda e a gente só tinha o conceito.

Mas tem um momento que a gente testa, quando é possível, quando tá no ponto que a gente pode testar a gente tem que fazer.

Muitas pessoas aprovam essa animação apenas com a questão pedagógica, sem essa visão do aluno...

É importante ver a visão do aluno e a gente tem também uma parte pedagógica bem grande aqui...

- 5) Em sua opinião, o designer pode auxiliar, na hora de projetar a animação, a motivar o aluno no aprendizado? Se sim, como ele poderia fazer isso? Se sim, ele é capacitado para esta tarefa?**

Eu acho assim que desenho, animação, ilustração é tudo como se fossem formas de escrita, então seriam todos a mesma coisa, só que são um meio universal. A gente consegue chegar a qualquer um com a ilustração e a animação, às vezes, é exatamente como aquela frase, “uma imagem vale mais que mil palavras”, dependendo do caso a ilustração tem que ser complementar, o ideal é que ela seja complementar, por exemplo, não acho que seja ideal que a ilustração substitua o texto, mas uma ilustração deve estar junto com o texto, estou falando de ilustração agora mas vou voltar para animação, por exemplo, com uma ilustração a criança entende melhor aquele o texto, ou até ela o complementa, você vai ler até um ponto mas você vai entender completamente o assunto depois que entender visualmente, então deve ser complementar, um não dispensa o outro. Se você tem um texto que explica tudo, mas para uma criança é muito importante o visual, então é difícil que só no texto você consiga prender atenção dela e até explicar mesmo. Não é só a questão de muita gente que acha que a ilustração é só para deixar bonitinho, só para prender a atenção da criança e só por isso, mas não é por isso apenas, didaticamente é importante.

A animação é a mesma coisa é uma forma de explicar coisas que talvez, seja uma forma mais direta.



Então seriam essas as funções da animação na educação?

Acho que é a didática, a animação é bem didática para explicar mesmo as coisas.

Obrigada.

Focus group com animadores

(Entrev.): Entrevistador

(E1, E2, E3, E4, E5): Entrevistados

(Entrev.) Vocês todos fazem parte da equipe de desenvolvimento de animações?

(E1) Eu, XX e o XX fazemos a animação em si, desenhando quadro a quadro. A XX cuida da parte do roteiro e da parte de áudio do texto, às vezes narrando ou produzindo o texto. O XX faz a parte de som.

A animação que a gente faz aqui na é voltada para o público do ensino médio, o 2º grau.

(Entrev.) Comente sobre o processo de fazer as animações, como é o *briefing*, como vocês recebem o pedido, como é a aprovação, existe uma sequência de design, um método?

(E2) Como instituição, a gente recebe demandas internas que vêm geralmente do portal, do DEB e algumas produções tem uma parceria com a TV Paulo Freire, então, a gente trabalha com as demandas internas da Secretaria da Educação, com relação ao conteúdo, a gente tem que dar conta desse conteúdo, nós fazemos pesquisa e buscas, entramos em contato com o setor ou com a pessoa que pediu, com o portal ou a TV ou com o DEB (Departamento de Ensino Básico) e aí a gente vai afinando o conteúdo e o direcionamento para o que eles querem com relação à animação e os objetivos do recurso. Então o *briefing* é com eles, a gente assina com a nossa coordenação aqui e então a gente vai afinando, isso dentro da questão institucional, por vezes a gente tem que fazer alguns recortes e algumas adaptações para chegar a estes objetivos.

(E1) Geralmente esse *briefing* não vem certinho, aqui não funciona como uma agência, ele vem meio que um roteiro e a gente tem que se virar e adaptar isso para a linguagem da animação, adaptar para uma

linguagem que seja educacional, que seja um negócio didático.

(E2) Até pela novidade que é a animação, muitas vezes as pessoas pedem, mas elas não têm a noção de como pedir, então, às vezes, vem um pedido: queremos uma animação para divulgação de X, e daí a conversa que acontece é toda explicativa, a fala da pessoa acaba não sendo necessariamente uma divulgação, mas é praticamente um tutorial, é: faça assim, assim e depois assim, diga isso e mostre a mesma coisa, em animação não necessariamente a pessoa precisa ouvir e ver a mesma coisa então a gente tem essa dificuldade no momento do *briefing* de fazer com que a pessoa entenda minimamente como é esse processo de animação.

(E3) O que você pode visualizar né...

(Entrev.) Essa é uma questão importante, então como se dá esse processo, quais são as ações que vocês fazem, por exemplo, quando chega um conteúdo o que é feito primeiramente?

(E1) Quando é uma animação mais institucional a gente trabalha geralmente com 3 séries: o Livro trailer, o Educando e o Recreio com história. Quando o pedido se encaixa em uma dessas três séries daí é mais livre a gente tem mais liberdade de criar e fazer alterações no roteiro, fazer meio que o que a gente quiser, pois a aprovação é interna e a gente aprova com o nosso depto. com o nosso coordenador o X mesmo.

Mas quando é uma animação mais institucional de algum outro departamento que a gente não encaixa em nenhuma destas três séries daí é mais complicado, pois a gente tem que ficar fazendo essa troca de *briefing* de perguntar o que eles querem daí eles vem trazem exemplos, como a XX falou, às vezes eles pensam que os vídeos devem ser como



um tutorial e daí sim podem ficar um negócio chato ou mais explicativo, o que é ruim, pois a gente tenta fazer sempre algo mais artístico, com personagens...

(Entrev.) A criação destes personagens, a escolha de cores são vocês quem fazem? Vocês têm um método para fazer isso? Como é feito?

(E3) De acordo com o conteúdo né, bem para responder é mais fácil dar exemplos, por exemplo, a produção do Bets. Veio um professor de educação física com o tema para fazer uma animação utilizando jogos populares, e aí já tinha a ideia do bets, um dos jogos que todos tínhamos uma ideia do que era o Bets, foi legal e foi bem fácil fazer, a gente lembrou lá dos anos 80 e, de hoje que já é diferente, o que a gente poderia fazer para que ficasse melhor...

(E1) Esse jogo não veio com um roteiro pronto para a gente, veio só a ideia o roteiro foi desenvolvido aqui com a gente, a XX e o XX que é o coordenador, que foi desenvolveram aqui. Mas como você está perguntando mais da parte de design, como, quem escolhe as cores, como a gente vem da área de artes, a maioria é formada em artes, a gente vai fazendo meio que na intuição mesmo.

(Entrev.) Todos vocês vêm da área de artes?

(E1) Só a XX é de língua portuguesa.

(E3) Então, daí a gente fez um layout dos anos 80, optamos por colocar um filtro amarelado, então quando foi para mostrar essa parte dos anos 80, e aí o XX fez uma coisa bem interessante, como era anos 80 ele colocou sons, como, mais passarinhos, natureza, Brasília, uma ambientação mais desta época.

(E5) Nessa animação no começo eles (os personagens) estão em casa, nos dias de hoje, quando o pai fala dos bets aí eles dizem que não dá para jogar porque não cabe não tem espaço e daí o pai fala que na época dele não era assim, e aí volta para época do pai e mostra a cidade com prédios e depois a mesma paisagem como se fosse nos anos 80.

(Entrev.) O que no conteúdo geralmente é transformado em animação? Vocês o readaptam para animação?

(E1) Quando vem um roteiro que já conta uma historinha daí dá para adaptar, a gente faz um *storyboard*, para ter uma noção do que dá para

colocar naquela historinha que veio para gente e do que não dá, mas também, chegam coisas que não tem como adaptar, por que chega só o conteúdo, por exemplo, agora tá rolando um caso de um professor de química ele queria uma animação sobre tensão superficial da água como a gente não tem muito conhecimento sobre isso, até tentamos estudar e ter algumas aulas com ele, mas a gente não tem como bolar, sugerir coisas que não são muito da nossa área, então, a gente já pede para eles mandarem uma historinha para que a gente possa adaptar em uma animação...

(E4) Aí talvez, entra o que estávamos falando em a animação ser chata. A pessoa traz, às vezes, uma informação, a gente começa a pensar como vamos trabalhar, a gente já está pensando em imagem, cor, atração, personagem, fala, daí a pessoa começa a falar alguma coisa que a gente vê que é chato, aí a gente não entende, a gente tenta conversar e discutir isso aí, então pede para esclarece melhor, e para ela associar com uma história. Aí a coisa não acontece.

Aí a gente pensa que as pessoas não gostam de uma determinada disciplina devido a isso, a gente tem que saber como colocar, às vezes, as pessoas têm uma ideia de que a animação vai salvar qualquer coisa, mas tem que ter um roteiro que vai ser atrativo e aquilo que você colocou de as pessoas acharem chatas as animações educacionais é devido a ter pessoas que trabalham com essas idéias, agora você pega um Bob esponja e vai trabalhar com conteúdos pedagógicos naquela linguagem é diferente.

(E5) Bem, a nossa equipe de animação, aqui, tem a parte técnica que faz a ilustração, o áudio, mas o que falta mesmo e a parte de roteiro, a XX faz, mas não era a função dela, muitas vezes a gente já recebe o roteiro da TV, e aí ajuda um pouco mais. Quando é alguém que não entende de roteiro, daí é mais complicado, pois, a gente não entende de roteiro e a pessoa que tá trazendo o conteúdo também não entende.

(E2) Como um exemplo de um pedido: eu queria que vocês pusessem uma parte em 3D, queria que vocês mostrassem em baixo de uma mosca em cima da água, isso dificulta, pois isso não chega à coisa alguma.

(E3) A animação não tem limitação técnica. Se você pedir para fazer isso tudo que ela falou, se você



pedir para fazer um elefante voando, a animação é animação, ela te dá essa possibilidade, mas o conteúdo tem que ser um bom conteúdo, a história tem que ser boa porque se você não tiver uma história boa, você pode fazer o que quiser e não vai adiantar.

(E1) No nosso ponto de vista não vai adiantar você fazer, uma animação das moléculas se interligando e uma câmera girando em 3D em volta dessa molécula, não é o tipo de animação que a gente faz a gente tenta fazer um negócio mais atrativo com personagens uma história...

(E3) inclusive, até hoje aqui uma grande discussão do departamento é o que você pode fazer que seja didático mais que não seja maçante, então, o que nós vamos fazer, vamos criar um personagem que apareça em todas as animações ou não, cada animação fazemos um personagem diferente, inclusive até essa animação sobre química o professor dizia: olha vocês não podem por cara na molécula, vocês não podem fazer o mosquito falando, mas então e daí como ficamos, não vocês não podem fazer isso por que, hoje a pedagogia tem regras de educação que não permitem isso...

(Entrev.) Uma coisa que estou percebendo nas entrevistas é que existem dois tipos de animação, esse tipo que vocês chamam de legal, ou de animação realmente, e uma espécie de simulador, de apresentação de conteúdos.

(E1) Em último caso a gente faz, mas não é o produto que nós realmente trabalhamos.

(E5) Existem animações assim, mas às vezes são feitas pelo pessoal de *webdesign*, nem passa aqui pela animação o web designer, agora, tá fazendo uma simulação da cadeia alimentar, agora me parecem que estão entrando diálogos nessas animações.

(E1) Às vezes a gente faz algumas coisas para divulgar a web conferência, ou para divulgar o novo portal da educação, aí tem que ser algo mais descritivo mesmo sem muitos personagens e historinhas, mas mesmo assim no *storyboard* a gente coloca algumas cenas de personagens fazendo alguma coisa, mexendo no computador, achando o que está acontecendo legal, para não ficar aquela coisa de uma câmera mostrando a tela e um mouse clicando, se não vira um tutorial o negócio né.

(E3) O que dá mais satisfação é fazer essa animação, que a pessoa ria com aquele conteúdo, se divirta, né, melhor (risos), pois daí ela assimila muito mais.

(E1) Não chega a ser uma animação de humor o que a gente faz, mas também não é algo tão maçante, tem lá os personagens que abordam o início do tema e daí para frente o professor que vai entrar mais afundo no tema se ele quiser. Tem isso também à questão do tempo da animação é curta...

(Entrev.) Qual é mais ou menos o tempo?

(E3) Em média 2 minutos de animação...

(E1) Isso é meio proposital, pois a maioria dos vídeos hoje vistos na Internet tem que ser curtos mesmo até 5 minutos por que, se não, a pessoa começa a assistir e acha muito longo e já o fecha, desiste e na sala de aula também, se o professor colocar um vídeo que demora meia hora ou mais se pode pensar que ele está matando o tempo de aula só no vídeo e o vídeo é mais para iniciar um tema, puxar um assunto para ajudar na sala de aula e não para matar o tempo da aula.

(E3) Tanto que também a gente fazer uma animação de meia hora vai demorar mais tempo para produzir.

(E5) Como a nossa equipe é pequena e demoramos mais ou menos um mês para fazer as animações.

(E1) Depende da animação.

(Entrev.) Que programas vocês usam?

(E1) A gente desenha normalmente no *Flash* os personagens e os cenários, o desenho quadro a quadro e a cor, mas daí a gente usa o *After effects* para fazer a montagem final a edição, o XX às vezes usa o *Blender* para fazer algum detalhe em 3D, as nossas animações, geralmente, são em 2D, em 3D são só alguns detalhes de cenário, ou uma cena ou outra que precise ou que a gente ache que combine.

(E3) Depende do tempo também se tem tempo de fazer algum detalhezinho, quanto mais elementos você coloca mais conteúdo você pode trabalhar com a animação.

A animação é assim, toda a animação pela experiência que eu tive quando comecei a ver isso, porque eu dava aula eu fiz muitas exposições de artes visuais, a minha aula de educação artística era



desenho geométrico era fazer triângulos e tais, o meu professor ensinava a usar compasso, era isso que ele fazia. A gente não teve ensino de arte, de história da arte, isso foi mais na faculdade. Então o que aconteceu foi que a geração de agora que tá começando a ter esse ensino de arte, ela não trouxe a experiência dos pais de visitar um museu ou visitar um espaço de exposição. As cidades de interior não tem isso, não existe visita monitorada não tem essas coisas, isso começou de uns 10 anos para cá, então o que acontecia, o aluno não se interessava por isso. Hoje eles lançam coleções como, por exemplo, as revistas Caras, que lançam obras de arte com uma impressão ótima e tal, só que o aluno parece que não se interessa, eu lembro as primeiras aulas que eu dei que eu não tinha esse material eu pensava, nossa, quando eu tiver essas gravuras vai ser uma beleza, mas daí quando eu utilizava não era tão atrativa quanto uma animação.

Quando você coloca uma animação e mostra para o aluno nossa ele realmente desperta pelo fato dela ser um desenho com movimento e tal.

- (E1) Isso já tá meio que comprovado, hoje em dia que a tecnologia ajuda nesse sentido, você bota uma animação ali pelo menos nos primeiros minutos os alunos vão ter curiosidade de saber o que é...

(Entrev.) Então vocês acham que a animação pode motivar o aluno a aprender e a se interessar pelo estudo? Pela aprendizagem?

- (E3) Com certeza.

- (E1) E esses detalhes que o XX falou. A oportunidade de colocar um detalhe a mais no cenário de vez em quando, que o professor, se ele tiver ligado, pode utilizar, por exemplo, um quadro no cenário, o professor pode destacar que aquele quadro faz uma referência a alguma coisa, aquele personagem parece tal pessoa, as referências que a gente coloca podem ajudar.

(Entrev.) E como eu posso colocar essas coisas para auxiliar na motivação, para motivar o aluno, por exemplo, o que eu posso colocar e que elemento vai ajudar no processo de motivação do aluno?

- (E3) Vai ajudar na percepção do conteúdo que está sendo discutido ali.
- (E5) Tem uma relação também da aproximação do real, como normalmente usamos personagens reais tem essa aproximação do real e do mundo do

adolescente, por exemplo, ele vê que esse adolescente representado tá fazendo tal coisa como ele vê na TV, nas redes sociais, o que os colegas estão fazendo, a animação é mais uma possibilidade de relacionar o que você faz e o que esse outro tá fazendo.

- (E2) Acho que tem uma coisa Marcia que é assim, todos que trabalham aqui no setor todos somos professores e todos vieram de sala de aula, então assim, essa vivência com adolescentes que nos já trazemos, por mais que alguns já estejam aqui a um ano e meio dois, cinco que já saíram de sala, mas tem essa memória guardada, por vezes temos contato com colegas de sala de aula, mais ou menos, mais temos contato, então essa proximidade que a gente tenta levar para animação faz com que a gente busque esta identidade entre aquilo que a gente faz e a escola. A gente busca em algumas arquiteturas já construídas, modelos que usamos em nossas animações, então o aluno olha e vê algumas coisas já conhecidas, como no Recreio com História o aluno olha e já vê a fachada da sua escola, para deixar mais estreito possível essa identificação, essa identidade mesmo, a gente tenta fazer o melhor possível para que o aluno se veja também ali. Mostrando alguma coisa que pode acontecer, a animação da aranha marrom, olha só, a aranha marrom está muito presente aqui na região de Curitiba, como isso é comum, então a gente tenta pegar carona no conteúdo para fazer parte da aula.

- (E1) Mas é difícil fazer uma coisa que agrade e motive o aluno porque a gente faz a animação, a maioria das pessoas que a gente mostra a pessoas gostam, as pessoas elogiam, mas às vezes mesmo eles achando interessante é difícil a gente agradar a molecada hoje em dia, eles estão exigentes e acostumados com desenhos animados como Bob Esponja, como Simpsons, desenhos geniais e para você puxar para uma coisa educacional sem perder essa qualidade e esse humor, é difícil a gente fazer alguma coisa que desperte deles interesse e que eles queiram rever.

- (E3) Mas se você quiser discutir sobre se a animação pode ser usada, toda a animação pode ser usada, eu levanto essa bandeira, você pode pegar todas elas, 100% das animações qualquer uma. Não tem como você falar que isso não é educativo, por exemplo, tem uma moça que não sei se você já estudou que ela é doutora lá de São Paulo, que fala do Pica pau, discute se o pica pau, ele é o herói ou é o vilão, ela discute valores da sociedade norte



americana e levanta essa questão. Eu, no começo, essa é uma coisa muito interessante, tenho um sobrinho de 4 anos que ele em casa na hora de assistir ninguém podia mudar o canal, se não ele fazia um escarcéu, daí meu pai que ficava junto na sala, o meu pai criticando o pica pau e o meu sobrinho nem aí, mas aí eu fui pesquisar porque esse personagem gera tanta admiração pela criança, daí ela fala, e levanta várias situações, ela entrevista as crianças e tem criança que fala a por que ele é pequenininho e daí a criança se identifica, o pica pau está quietinho no lugar dele aí vem o adulto querendo tomar o espaço dele e, enfim, toda a animação, você pode puxar algo que se pode discutir com o aluno... tranquilamente...

(Entrev.) No meu trabalho eu falo alguma coisa assim também, que a educação não se limita a um livro, ou a um objeto só...

- (E3) Isso que o XX falou e o que o XX falou tem uma conexão direta com o que o XX falou sobre a questão da tensão superficial, do pedido que a gente recebeu, que a forma de expor isso, não adianta a gente pode fazer mil coisas, mil áudios animações, melhorar páginas da Secretaria, da escola seja do que for, fazer ilustrações que os meninos fazem ali também, pode fazer o que for, mas se não houver alguém para conduzir essa aula com vontade com dinamismo com carisma, não vai acontecer, então a gente pode se esfolar aqui, de fazer animação de tentar melhorar o jeito de falar, os efeitos, os filtros não adianta, a tecnologia ela é uma ferramenta, um divisor de águas para a educação, mas é uma ferramenta sozinha ela não vai dar conta...

(Entrev.) Qual seria a função que vocês vêm para a animação então na sala de aula?

- (E3) Uma ferramenta.
- (E1) Tem que saber usar tem que saber como abordá-las com os alunos. Aqui a gente tenta sobre essas outras questões.
- (E5) Esse ano foi desenvolvido um projeto para equipamentos tecnológicos câmeras gravadores que na verdade muitas escolas não têm como a Áurea falou não adianta muito fazer tudo aqui e não ver os resultados.
- (E2) Foi feita uma pesquisa grande sobre os recursos que são produzidos aqui, com visitas em algumas

escolas da região, uma equipe saiu divulgando e, enfim, a gente tem as dificuldades que alguns professores encontram, seja pelo número de aulas, daí e particular mesmo de cada professor, mas por vezes nos causa estranhamento e espanto, a gente faz as animações, mas daí entra problemas de professores e instituições que nos perguntam coisas como: mas vocês querem que a gente use isso quando? Para que vai usar isso? Então gera uma discussão, pois a gente trabalha o conteúdo, monta as animações, os demais materiais, os produtos do setor e disponibilizamos para o professor para que eles, no momento que estiverem trabalhando, usem quando eles acharem adequado dentro do planejamento deles, que eles aproveitem, então é curioso, tem esse outro lado também, não adianta ter um deslumbramento com o produto, como NÓS fazemos animação, que legal, tem personagens, tem os filtros, tem dinamismo, mas e daí?

- (E5) A tendência é que as pessoas querem tudo muito mastigado, então, como exemplo, temos o XX aqui que é fotógrafo, e ele viajou pelos estados então tem um banco de muitas fotografias que ele disponibiliza no portal, mesma coisa com a animação, elas estão lá disponíveis no portal, mas não é uma coisa estruturada, como use a foto tal, as animações aqui e ali...
- (E3) Uma aula pronta do começo ao fim onde você possa sentar e dar a sua aula.
- (E2) Mas daí também parte dos arredores também as adjacências da produção.
- (E3) Aí a gente acabou refletindo e saíram vários produtos para o mesmo assunto, como, por exemplo, isso aqui da aranha marrom, saiu um infográfico e uma animação, quando saiu essa proposta da aranha marrom saiu um infográfico a animação e um *hot site*, também... junto com fotografia...

(Entrev.) E isso tudo vocês disponibilizam para a escola...

- (E5) No começo quando eu entrei aqui em 2009 mandávamos para todas as escolas as animações.
- (E1) O Recreio com história agora ainda é mandado para a escola do aluno que conta a história.
- (E2) Hoje é disponibilizado no portal e para algumas escolas do interior e o acesso a tudo ainda é muito difícil ainda é mandado principalmente para os núcleos e os núcleos passam para as escolas,



(E3) Então aí é aquela coisa a produção é disponibilizada só que o professor não tem o treinamento para usar isso, o professor não sabe nem o que é um *download*.

(E1) Não todos né...

(E2) É que a gente tem essa experiência aqui de capital né o XX rodou o interior...

(E3) A sim, uma professora de artes que eu substituí, dei aula no lugar dela de PSS, ela me deu um caderninho dela de conteúdos e disse Ricardo: primeira aula: Ponto, o que é o ponto, vou ensinar ao aluno o que é um ponto e aí tem faça um ponto. Reta, reta inclinada...

(E1) Isso daí tem que ter ainda, mas não é só isso. Acho que os professores que estão se formando hoje em dias esses mais atuais já vão tá mais ligados na tecnologia, vão usar infográficos e animação sites baixar conteúdos, os professores antigos realmente.

(E3) Essa professora que é a Rosinha, ela não quer que coloque um computador na frente dela, não quero saber disso, não sei o que é email e não quero saber.

(E5) Essa já é outra geração, mas mesmo essa geração atual, quer uma coisa mastigada, quer que você de lá o *pen drive*, ou que você ligue a televisão e esteja lá de preferência a aula pronta e isso é um problema, essa coisa da pesquisa é um problema para o professor né, ele aprende lá na faculdade e beleza, ou monta a aula uma vez ali e pronto...

(E1) Muitas querem a coisa pronta mesmo mas, as vezes, também agora defendendo eles, eles tem que chegar em casa e ficar lá corrigindo prova e já pensando em que turma eles vão pegar, o que vão ter amanhã nas salas superlotadas, tem que ter melhores condições e também os professores quererem...

Tem os dois lados, deveria haver um equilíbrio aí...

(E1) E também, tem que eles quererem produzir e usar as animações...

(Entrev.) A animação também não vai salvar o mundo do professor?

(E5) Salva, mas essa falta de recursos pode acabar piorando essa situação, os alunos ficam desanimados...

(E1) Como e que eu vou ficar procurando animaçãozinha para baixar se não tenho tempo nem de corrigir as provas...

Como todos já falaram vocês todos já foram professores e trouxeram isso para a produção das animações, eu gostaria de saber se, além disso, vocês buscam informações sobre seu usuário final, os alunos mesmo para produção das animações?

(E1) Foi feito uma pesquisa assim, mais ou menos, um pessoal foi a uma escola e foi feito um questionário para os alunos e professores, mais é pouco...

(Entrev.) Essa pesquisa foi a respeito das animações?

(E4) Não especificamente das animações... O teste sobre tecnologias e o uso das tecnologias, foi o que realmente foi feito...

(E1) Foi feito mais pouca coisa, a gente não tem uma certeza do que gostaram e do que não gostaram,

(E5) Inclusive quando teve aquela que foi feita em poucas escolas os alunos reclamaram do Livro trailer, porque não conseguiram ouvir direito o áudio da TV era ruim, aí já gera um outro tipo de problema, que não é só a TV, o lugar, o equipamento do lugar, o próprio ambiente, dos espaços, levanta bastante volume daí...

(Entrev.) Vocês vêem diferença entre apresentar um material estático e uma animação? Isso dá diferença no aprendizado? O que é melhor, o conteúdo estático ou a animação? Existe uma melhor forma?

(E4) Acho que é como é abordado isso aí, não podemos puxar para o nosso lado, a animação não é um remédio para todos os males.

(E4) Mas você lembra-se de uma série que tinha no fantástico que mostrava uma célula do corpo humano, da BBC de Londres que produzia. Eles diziam, nós vamos mostrar o corpo humano e tal, não tinha nada de personagem, mas era muito bem narrada, a narração era muito interessante. Eles mostravam lá um vírus atacando uma célula e era emocionante de ver aquilo e aí é que tá...

(Entrev.) Você acha que a imagem estática ou a animação é melhor para apresentar um conteúdo?

(E3) Não tem diferença entre uma animação assim ou com personagens...



(E1) Mas o que ela perguntou foi em relação ao infográfico e a animação, estático e animação...

(E4) Depende de como você apresentar, se você vai só mostrar isso daí, se você vai projetar o conteúdo estático já teria mais destaque e um contexto ali. Da maneira que você apresentou a animação, ela tem uma força muito grande...

(E5) não acho que a animação mate o livro e não acho que deva deixar de usar o livro, principal é mesclar os recursos...

(E3) como no caso do infográfico da aranha marrom, você mostra a animação e depois mostra um infográfico deste e o livro a criança vai ter uma interação maior...

(E5) O que talvez caia naquela teoria das inteligências múltiplas de Gardner, segundo ele tem diferentes tipos de inteligência, cada um tem mais desenvolvido uma, então cada pessoa se identifica mais com aquele tipo de material talvez não se identifique muito com a animação. A gente começou a fazer um tipo de animação um pouco mais rápido assim, seria uma coisa parecida com os quadrinhos, como elementos de câmera, mas acabou não saindo, como a gente está sobrecarregado, mas saiu alguns quadrinhos, que daí já não é um infográfico, já é um intermediário entre o infográfico e a animação. É uma questão de gosto...

(E2) e de foco da aula, a animação tem o foco da animação e não necessariamente o foco da aula, então, a discussão que ela pode gerar toca no ponto em que o professor gostaria em um infográfico a condução já e do professor, então ele já vai direto, já tem o direcionamento dele e, dentro dos 50 minutos, ele pode redirecionar e agilizar a aula...

(Entrev.) Uma das coisas que eu tenho visto e que o dinâmico poderia facilitar a aprendizagem, pois ele mostraria coisas explícitas, ou seja, o movimento inferido é o movimento realizado... Vocês acham que a animação realmente facilita o aprendizado?

(E1) Tem coisas que um movimento de câmera, sei lá um animal se movendo, um vídeo e uma animação mostra isso, já em uma foto uma ilustração não mostra.

(E5) O caso da aranha marrom é uma boa assim, em alguns momentos dizem que as aranhas que vivem

em tal estado, na roupa e na animação ela aparece lá no calçado, na roupa e você vê isso.

(E1) Outra coisa que diferencia é que às vezes por mais que seja legal uma ilustração ou uma foto em um livro didático, o aluno é difícil, pois ele já tá na cabeça dele que o livro é chato e ele não vai nem notar as fotos ou as ilustrações, mas se o professor pegar uma imagem e projetar e mostrar lá com detalhes em um projetor já é diferente, poderia ser até a mesma imagem que está no livro, mas se ele projetar e mostrar em maior dimensão, acho que o aluno já vai se interessar um pouco mais, é a mesma coisa com a animação, por exemplo, hoje vamos falar da aranha marrom, tem uma animação, então talvez eles possam achar legal, vamos vê uma animação. Se tiver só algumas imagens ali no livro o aluno pode não estar nem aí...

(E3) Uma discussão que poderíamos ter aqui é a licença poética do trabalho artístico, eu acho que se agente tivesse essa liberdade de trabalhar isso daí a molecada poderia gostar.

(E4) Eu acho que isso às vezes é cortado por causa da tal da pedagogia...

(Entrev.) Então já que vocês tocaram neste assunto, o que a pedagogia faz com relação à animação?

(E4) A idéia da MTV mesmo veja que tipo de animações que ela gera. Agora vai que a gente queira trabalhar alguma coisa assim a gente não pode...

(Entrev.) Mas porque eles não permitem, qual é o principal motivo?

(E4) Acredito que se eu pegar um conteúdo que eu considero e quiser trabalhar com recortes eu tenho que seguir aquela coisa de ser politicamente correto, até demais...

(Entrev.) O que é ser politicamente correto para a pedagogia?

(E1) Nas nossas animações, por exemplo, a gente não pode botar um personagem, nem que seja num cenário, lá, com um charuto, às vezes um cara com um charuto mostra uma imagem que a gente quer passar, por exemplo, um mafioso. A gente não pode botar um cara fumando, a gente não pode colocar, por exemplo, que de alguma forma o apresentado possa remeter a um conteúdo puxando pelo lado sexual, às vezes nem está, mas alguém pode pensar que tá, a gente tem que tomar todos esses cuidados



- e não pode colocar nada que o aluno possa pensar em alguma sacanagem ali, alguma coisa incorreta ali ou algo que possa dizer que o aluno possa se interessar por drogas... Não pode colocar uma menina de mini saia que pode induzir a alguma coisa que leve problema ao estado. São estes cuidados que a gente deve tomar.
- (E2) A gente teve um exemplo disso no livro trailer do livro Vampiro de Curitiba, o XX que estava fazendo. Ele fez a menina lendo deitada no chão e não me lembro direito, mas a saia estava muito curta. Ou era uma polaca abrindo a loja de colchões ela estava abaixada, e não passou, nem foi para animação, ela foi desenhada e tal e foi podada, por ter conotações...
- (E5) Essa ideia de eu colocar um cara com um charuto pode induzir a criança, como ela acha o pica-pau legal, a achar o cara fumando legal, eu acho que não está errado isso, mas ao mesmo tempo todos os lugares que ele vê e assiste ele vai encontrar alguém fumando e pode achar legal, então essa comparação que acaba sendo problema, nós somos um pontinho, uma gota em um mar...
- (E1) Todo mundo pode por isso a gente não pode... Trabalhamos na secretaria da educação e então a gente não pode...
- (E2) De certa maneira essa discussão está na escola também, o vídeo que vai ser passado tem que ser controlado, e você têm que marcar o tempo do filme para você pular porque aquelas cenas que tem um casal não podem ser vistas ali, pois eles são alunos da sexta série, mas daí esses alunos chegam a casa e já vão assistir novela...
- (E1) Tem o lado bom e o lado ruim disso... Às vezes é bom, colocar coisas que não vão induzir a fumar a usar drogas é bom cortar, mas tem outros casos que nem é não tem nada a ver e cortaram...
- (E5) Isso também é porque ainda é tudo muito recente, a animação, o cinema. Os *games*, por exemplo, agora está uma discussão depois do que aconteceu lá no Rio de Janeiro. Eu acompanho, eu jogo bastante e acompanho a discussão que está acontecendo se é prejudicial ou não. Isso é uma coisa que agora é que se está estudando...
- (E3) Aquela animação *Beavis e Butt-Head* vai voltar a ser feita, foi produzida a 10 anos atrás. Na época o cara
- tacava fogo no rabo do gato e então, como vai ser isso agora?
- (E1) Vai passar em horários para maiores de 18 anos. Esse tipo de animação não é permitido.
- (E5) Como, por exemplo, a Apple que não permite nem um aplicativo que remeta a temas de sexo e afins.
- (E1) Mas isso tá certo, o ruim é quando a cena não tem nada haver com esses temas e alguém pode embaçar pensando que algo pode levar a algo e daí chega e corta...
- (E5) Às vezes quem analisa e corta as animações aqui não é nenhum especialista nem em animação nem em pedagogia, então, a gente também tem esse problema, a pessoa não sabe muito o que falar daquilo e aí sai com coisas do tipo essa palavra poderia ser outra...
- (Entrev.) Fica muito na questão de gosto né? Sem muita teoria para as escolhas...**
- (E3) Isso esse cara que pode estar fumando ali, a gente pode estar mostrando ele como o ruim da história, mas mesmo assim, não pode.
- (E3) É a ditadura do politicamente correto.
- (E1) Mas ultimamente a gente não está tendo nem esse tipo de problema, pois a gente já está acostumado então na criação já pensamos nisso, em não colocar nada que não seja politicamente correto.
- (E4) Problema, isso não é problema, pode continuar assim, só que quando você vai buscar estilos diferentes isso vai ser podado, eu fiz estudos de recorte que tinha uma linguagem diferente mais *underground* também pode ser podado.
- (E4) Mas isso é diferente, o que eu falo é de desenvolver uma criação diferente, desenvolver um estilo de personagem diferente.
- (E5) O que o XX está falando é que a gente não pode fazer lá um desenho rabiscado, mais *underground* que alguém pode olhar e dizer que isso aqui não é didático, não é aquele personagem bonitinho que o aluno e o professor vão gostar de ver.
- Outra coisa que o XX tá falando é que, às vezes pode chegar para a gente um roteiro em que o cara não é da área de educação, o cara pode até ser um bom roteirista e tal, mas ele faz um roteiro que quando chega para a gente, nós temos que cortar.



Esse roteiro que ele está falando era sobre cheiros, um cachorro passava pelas pessoas e ficava pensando nossa que cheiro bom e etc., a gente mesmo já percebeu e cortou antes de passar por mais alguém...

(Entrev.) Essa aprovação de roteiros são vocês quem fazem então?

(E1) Não é sempre a gente que faz, às vezes chega pra gente roteiros pré-aprovados, às vezes, a gente participa da escolha de roteiros, por exemplo, alguns a gente nem passa para frente...

(Entrev.) Tem algum conteúdo, ou disciplina que é feito mais animações?

(E3) Não, a gente tenta balancear as disciplinas. Só que tem uma coisa também, em qualquer animação você pode achar quase todos os conteúdos. Em educação física lá, uma bola, qual é a parábola que ela faz.

(E1) A animação do bets era para educação física, mas se o professor quiser abordar essa parte de anos 80 e idade atual, antigamente e hoje, sociologia e história. Quando o cara rebate uma bola com o taco, a velocidade que a bola vai, então a animação foi feita para educação física, mas aborda mais...

(Entrev.) Então a animação não seria só para representar movimento...

(E5) Não, no caso do bets, a ideia é falar das regras, por que a gente acha que a criançada de hoje não conheceu, a ideia foi mostrar o movimento do jogo e as regras, bolinha bate no taco e vai para traz, esse tipo de coisa.

(E1) O conteúdo é mais explícito para determinada matéria a gente faz um tema, um tema de educação física, um tema de geografia, mas dentro deste tema você não fala só de geografia...

(E5) é só uma questão de classificação nossa, você pode inserir outros e ela pode abordar outros assuntos dentro de uma mesma animação...

(E3) Foi feita uma de sociologia que era sempre o mesmo cenário e os personagens mudavam a cada época...

(E1) Então apesar de ser um tema de sociologia tinha lá um tema sobre a família sobre a televisão, sobre um pessoal que passava muito tempo assistindo TV e deixavam de fazer outras coisas interessantes por

causa da mídia e ia passando o tempo passava Natal, aniversários e as pessoas estavam indiferentes na frente da TV até que um deles percebe que mesmo com uma programação chata eles continuavam ali na frente da TV. Então o assunto era sociologia, mas no fundo do cenário tem lá um quadro do Salvador Dali, sobre o tempo, então tem tudo a ver com sociologia, mas tem a ver, também com arte, e é assim, não se limita.

(Entrev.) Eu vi que vocês têm um *briefing* na Internet para fazer pedidos de animações, vocês usam esse *briefing*?

(E1) Quase não é usado. O ideal era ter, mas, a gente não usa.

(E4) A gente usa de forma indireta muita coisa que tá ali, algumas vezes nós usamos...

(E5) Quando vem de fora a gente usa e tínhamos um manual, cada equipe tem um manual de como produzir. Tem um manual interno de produção e tem um de pedido sobre animação mais isso ainda não saiu...

(E1) Se fosse como uma agência em que todo mundo pode pedir uma animação pra gente fazer, daí teria que ter esse *briefing* já preenchido, mas como quase todas as animações são internas, vem daqui mesmo, a gente tem uma ideia e nós fazemos, ou talvez, da TV Paulo Freire, que é 1 andar acima daqui. Eles já estão acostumados com o trabalho que a gente faz, então a gente quase não usa esse modelo de *briefing*. Caso venha de fora daí seria importante.

(E3) Uma coisa que diferencia o trabalho da gente de trabalho de agência comercial é exatamente o fato de não precisarmos estar vendendo nada. Então, isso é muito legal, a gente tá querendo fazer algo que tenha algum conteúdo...

(E1) Como você está pesquisando sobre a parte de design, a gente não tem muito esses estudos da parte de design, de cores e etc., a gente vai fazendo na intuição, faz um cenário ali com uma cor. Um estudo que tem sobre isso é se o personagem vai ter uma cor mais quente e o cenário não, ou dependendo da cena fazer mais amarelado ou não. Se o personagem vai ter linha de contorno, a maioria dos nossos personagens tem linha de contorno, acho que todos né...

(Entrev.) Vocês não fazem uma avaliação da composição das animações?



- (E1) Uma avaliação você diz, acho que não, não tem um método certinho de fazer. Como assim está dando certo, a gente continua.
- (E5) Então aí alguém desenha, alguém colori, no caso eu faço o áudio como eu imaginar, assim, se por um lado um método poderia ser melhor, por outro você acaba limitando a liberdade de trabalho de cada um.
- (E3) Aqui não é assim, todo mundo vai fazer o mesmo personagem, vamos criar vários personagens aqui é, por exemplo, o XX vai fazer um personagem, o XX vai fazer outro personagem, eu vou fazer o cenário, então já cria uma unidade assim. Por que tem o caso do nosso tempo, a gente não pode fazer uma animação muito elaborada que vai demorar. A gente não pode fazer um 2D com movimentos muito complexos que demora muito para desenhar.

(Entrev.) Só voltando ao processo de produção, em resumo como ele é composto?

- (E1) Depende da produção, o recreio com história, mesmo que é uma produção para a TV Paulo Freire a gente tem que fazer pequenas inserções de animação no vídeo que eles mandam. O vídeo é sempre uma criança contando uma história, ou uma lenda da cidade dela, ou alguma coisa que ela faz, como: faço teatro, ela conta um história sobre ela, ou alguma história que alguém contou para ela e daí a TV Paulo Freire fala, dos 10 segundos até 1 minuto coloquem em animação, então, já tem um roteiro, então, chega esse roteirinho a gente só vê se dá para transformar em animação e daí beleza, já vamos partir para um *storyboard*, geralmente o XX que faz esse *storyboard*, no *storyboard* já é decidido o ângulo da câmera, se vai ter cenas mais fechadas, mais abertas e o tempo de cada cena, tudo isso no *storyboard*. Sempre tem o *storyboard* e o roteiro, a gente não chega e vai fazendo, a gente tem um processo. Isso é assim mais rápido quando já vem definido pela TV, já no Educando o processo é mais lento.

O Educando que é uma produção mais interna, não vem da TV Paulo Freire, apesar de ser vinculado a ela, às vezes o roteiro vem de fora ou daqui, mas daí demora mais tempo para se chegar no *storyboard*, aí o processo é outro.

Depois do roteiro e do *storyboard*, a gente divide: quem vai fazer o personagem, quem vai fazer o cenário, quem vai fazer o que. Teve épocas que estávamos com 3 produções ao mesmo tempo, então um fazia o *storyboard* enquanto o XX fazia eu

fazia outra animação estava terminando de montar outra e o XX estava colorindo ou desenhando alguma coisa de outra animação.

A sequência é essa, depois do *storyboard* a gente decide quem vai fazer o quê, um vai fazer cenário, ou o desenho do personagem e você pode ir fazendo outra coisa, colorindo, para terminar essa parte de desenho e colocar cor. Depois vem a montagem que geralmente é no *After Effects* para poder ter o movimento de câmera que no *Flash* não dá para fazer, ou dá para fazer mais é difícil, o computador trava.

Depois que a gente já tá com animação quase pronta eu faço uma versão ainda inacabada ou acabada e passo para o XX, que vai estudar o que ele vai colocar...

(Entrev.) O áudio é feito depois então?

- (E5) Às vezes é depois e às vezes antes, se tem diálogo.
- (E1) Às vezes depois do *storyboard* a gente faz a dublagem para fazer o movimento labial em cima do tempo da fala.
- (E5) Isso é um problema nosso aqui também é que a gente conta para as animações com as vozes do pessoal daqui, então o áudio depende de a pessoa querer, de disponibilidade. Às vezes a pessoa tem uma voz bacana que combina com o personagem, mas, chega na hora ele não é um ator e não fica tão legal. Um personagem é a voz mais a imagem, então, antes da imagem faz a voz e às vezes o personagem não dá muito certo com aquela voz, ainda isso é uma coisa que pode ser melhorada.
- (E1) Geralmente é só no educando que tem dublagem, depois a gente faz a animação e a sincronia labial. E depois, eu monto uma sequência inteira que não é de dublagem e passo para o XX fazer a parte de áudio que não é a voz, efeitos sonoros de batidas, de barulhos em geral e trilha sonora que ele mesmo faz e compõe. Daí volta para eu montar novamente com a trilha inteira e para fazer a versão sem compactação de vídeo para depois passar para o pessoal que vai fazer as conversões. Daí tem várias conversões, para ir para Internet, para passar na TV Paulo Freire, para passar na TV com *pen drive*, que daí tem que ser um arquivo bem compactado. Então a gente faz a versão sem compactação e passa para frente.

Obrigada pelas respostas.



7. FORMULÁRIO PARA AVALIAÇÃO DE UTILIDADE E APLICABILIDADE DAS RECOMENDAÇÕES:

Formulário 1: Situações propícias à animação

Recomendações: Em que situação é possível converter um conteúdo em animação?		Grau de utilidade			Aplicabilidade ao design	
Descrição:		Pouco útil	Útil	Muito útil	Aplicável	Não aplicável
1	Quando o conteúdo se apresenta complexo (com muitos elementos ou conceitos associados, ou, que estão interagindo entre si).					
2	Quando o conteúdo é formado por ações e movimentos que ocorrem em um espaço de tempo.					
3	Quando se quer motivar o aluno por meio de uso de diferentes recursos.					
4	Quando o conteúdo pode permitir uma interação coerente e geradora de aprendizagem contextualizada.					
5	Recomenda-se realizar a conversão com profissionais capacitados e equipes interdisciplinares com experiência comprovada em produções audiovisuais.					
6	Recomenda-se transformar em animações aquilo que pode ser convertido em uma narração. Isso propõe não apenas se usar de elementos animados para apresentação do conteúdo, mas sim organizá-lo dentro de um processo com princípio meio e fim em uma narrativa real.					

Formulário 2: Motivos para animar um conteúdo

Recomendações: Para quê eu preciso converter um conteúdo em animação?		Grau de utilidade			Aplicabilidade ao design	
Descrição:		Pouco útil	Útil	Muito útil	Aplicável	Não aplicável
1	Para facilitar a aprendizagem.					
2	Para capacitar a aprendizagem, tornar possível o conhecimento para o aluno.					
3	Para aproximar o aprendiz do conteúdo, torná-lo relevante.					
4	Para motivar o aprendiz.					
5	Para atrair atenção e interesse.					
6	Para melhor apresentar o conteúdo.					
7	Para permitir interação do aprendiz com o conteúdo.					
8	Para atender diferentes formas de aprendizagem do aluno.					
9	Recomenda-se o uso da animação para diversão, contextualização e introdução de conteúdos.					



Formulário 3: Sugestões de processo de design

Sugestões de processo de design		Grau de utilidade			Aplicabilidade ao design	
Descrição:		Pouco útil	Útil	Muito útil	Aplicável	Não aplicável
1	Estabelecimento de um processo de design (cíclico, intuitivo processo de design ou de produção comercial).					
2	Divisão da fase de conceitualização e pré-produção em fases de decisões de conteúdo, apresentação gráfica e do aprendiz.					
3	Análise dos <i>stakeholders</i> envolvidos no processo por meio da observância das variáveis nos três âmbitos propostos.					
4	Recomenda-se os passos propostos por Lowe (2001) que podem ser formas de compor a animação educacional: <ul style="list-style-type: none"> • Análise de situações dinâmicas e eventos; • Seleção de entidades gráficas, relações e propriedades; • Estabelecimento de sequências e eventos principais; • Arquitetura de sequência de apresentação; • Construção de estrutura temporal; • Direcionamento de informação crítica. 					
5	Pesquisas com os usuários finais podem ser feitas em qualquer fase do projeto, sendo mais comuns ao final, depende do conteúdo.					

Formulário 4: Elementos motivacionais

Natureza do Requisito: quanto à motivação para aprendizagem		Grau de utilidade			Aplicabilidade ao design	
Descrição:		Pouco útil	Útil	Muito útil	Aplicável	Não aplicável
1	Recomenda-se a inserção de apelos emocionais: personagens e histórias a fim de gerar empatia, interesse e imersão.					
2	A construção da informação animada deve ser focada no processamento cognitivo com o uso de conteúdos, humor, exemplos e analogias.					
3	Inserção de elementos que evocam curiosidade sensorial: fantasia, ou elementos fantásticos, o estilo, a técnica de animação, a proximidade com o real e os cenários.					
4	Inserção de fatores que possibilitem controle sobre atividade e gerem interação.					
5	Inserção de elementos motivacionais que privem a imersão no conteúdo.					



Formulário 5: Recomendações de conteúdo

Natureza da recomendação: quanto ao conteúdo		Grau de utilidade			Aplicabilidade ao design	
Descrição:		Pouco útil	Útil	Muito útil	Aplicável	Não aplicável
1	Conhecer e respeitar as exigências e parâmetros do MEC e de toda legislação vigente (princípios éticos e legais).					
2	Ser politicamente correto (evitar situações de preconceito, explícitas e implícitas, interpretações dúbias e estereótipos).					
3	Respeitar as concepções pedagógicas das instituições.					
4	Ter informações quanto aos objetivos, conceitos e clareza de intenções.					
5	Observância do tipo de conteúdo (factual, princípios, procedimental e atitudinal).					
6	Gerar uma lógica de construção (convergência e uso de diferentes recursos para um determinado conteúdo).					
7	Inserção de níveis de dificuldade e desafios conforme habilidades dos alunos.					
8	Aplicação da teoria de Vygotsky da Zona de desenvolvimento Proximal como base para criação do conteúdo da animação.					
9	Adequação à faixa etária.					
10	<i>Feedback</i> imediato das ações.					
11	Observância e conhecimento da teoria de aprendizagem utilizada.					
12	Princípio da Coerência: exclusão de informações extras e irrelevantes auxiliares no aprendizado.					
13	Princípio da Sinalização: destaque e direcionamento visual da informação tornariam eficiente a comunicação.					
14	Princípio da Redundância: uso do duplo canal com reforços de conceitos por meio do verbal e do visual.					
15	Princípio da Continuidade espacial e temporal: agrupamento, aproximação e progressividade no aprendizado como facilitador da compreensão.					
16	Princípios da Segmentação: divisão da informação em segmentos de ações e conceitos para facilitar o aprendizado.					
17	Princípio de pré-treinamento: inserção de pré-treinamentos para gerar conhecimentos prévios ao conteúdo que está sendo apresentado.					
18	Princípio da Modularidade: modularizar os conteúdos complexos em partes simples.					
19	Princípio da Multimídia: uso de diferentes canais de comunicação.					
20	Princípio da Personalização: possibilidade de personalização da informação para o aluno.					
21	Princípio da Voz: canal verbal conectado com as expectativas do aprendiz e como ponto de relevância.					
22	Princípio da Imagem: contextualizar, direcionar e reduzir a carga cognitiva por meio de representações visuais.					



Formulário 6: Recomendações para apresentação gráfica

Natureza do Requisito: quanto à apresentação gráfica		Grau de utilidade			Aplicabilidade ao design	
Descrição:		Pouco útil	Útil	Muito útil	Aplicável	Não aplicável
1	Compor a estrutura da animação com informação organizada por eventos como um conjunto de imagens que formam uma ação ou cena.					
2	Analisar a Posição: posição da composição (do conteúdo animado) dentro de um espaço gráfico (posição física ou seqüencial da animação que pode ser analisada por meio da estruturação dos quadros-chave).					
3	Analisar o tamanho: tamanho e escala dos elementos dentro do quadro da animação. No caso dos eventos a questão dos macro e micros situações que compõem a informação.					
4	Analisar o valor: preenchimento das formas (textura, volume, cores e tonalidades), uso de dimensões (2D, 3D) para a representação animada.					
5	Direcionar e estudar a orientação do material: direcionamento do olhar por indicadores de sentido (setas, diretivas textuais ou narração sonora) ou movimento (seqüência da narração).					
6	Realizar estudo de cor: tonalidade e saturação, texturas, reais e artificiais, padrões cromáticos estáticos e padrões cromáticos do evento.					
7	Avaliar os conteúdos enfáticos: focalização da informação (direcionamento ao conteúdo principal) que pode ser feita por meio do uso de variáveis como: tamanho, contraste, valor, orientação e cor; no caso de eventos com o uso de enquadramentos, contrastes, movimentos e variações de tempo.					
8	Analisar a forma do conteúdo verbal: uso de estímulos sonoros (narração), ou diretivas textuais e legendas.					
9	Configuração da informação como causa e efeito: cenas são vistas de modo contínuo.					
10	Agrupamentos: elementos conectores, compositores das formas (uso dos princípios da Gestalt e os <i>chunkings</i> (grupos de informações para organização, direcionamento e hierarquização da informação).					
11	Disposição da informação: todo e partes (conforme Bertin, clareza de disposição e de seqüência do todo e das partes relacionadas) essa teoria pode ser semelhante à questão levantada por Lowe e Schnotz com relação aos micros e macros eventos, os macro-eventos (todo) seriam percebidos facilmente, os micro (partes) seriam elementos constituintes da informação revelados a partir da análise, sendo uma forma de organizar a representação gráfica dos conteúdos complexos animados.					
12	Análise do movimento: movimento explícito e próximo ao real podendo ser chamado de invariante conforme Lowe e Schnotz (2008), ou movimento irreal, porém representativo priorizando a informação.					
13	Tempo: tempo controlável conforme necessidade da informação, podendo ser acelerado ou desacelerado, para isso pode-se configurar a granularidade (número de <i>frames</i> por cena ou ação) da informação, quanto mais real, mais <i>frames</i> são usados e maior será o tempo de exposição.					
14	Configuração de eventos: transformação da informação em narrativa, cenas, seqüências, planos, enquadramentos tendo como técnicas, <i>storyboards</i> , <i>thumbnails</i> , <i>rafes</i> .					
15	Escolha da técnica traz consigo as limitações a ela inerentes (pose a pose e direta);					
16	Analisar o suporte ao qual vai ser utilizado (TV, Internet, Computador, tablet)					
17	Analisar o ambiente ao qual vai ser utilizada a animação.					
18	Usar dos elementos da linguagem da animação para a composição, conforme os princípios de Disney: <ul style="list-style-type: none"> • apelo emocional para construção de personagem; • tipo de movimentação: continuidade, sobreposição de ação, ação secundária, movimento em arco, aceleração e desaceleração, temporização; • recursos da linguagem: enquadramento, exagero, antecipação, esticar e encolher. 					

